

结构设计师成长系列

PKPM

钢结构设计系列软件 应用与实例

李星荣 编著

- 软件操作解读 完全掌握运行流程
- 典型设计实例 快速提高设计技能
- 50年从业经历 奉献软件和经验结合设计成果

结构设计师成长系列

PKPM 钢结构设计系列 软件应用与实例

李星荣 编著



机械工业出版社

本书由具有丰富设计经验的高级工程师、一级注册结构师在中国建筑科学研究院 PKPM 结构系列软件编程人员的协助下编写而成。

本书包括设计软件应用与工程设计实例。实例包含三类工程类型,即:普通钢结构工程、轻型钢结构工程、薄壁钢结构工程。实例以钢结构施工图表达为主,辅以设计条件、设计说明、设计计算书等,基本包含了钢结构工程的设计方法、步骤、过程、构造等环节。展示的设计结果有节点构件平面图、节点施工图、构件施工图、基础施工图和楼梯施工图等。

本书可供建筑结构设计人员、审图人员、施工人员及高等院校师生参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

PKPM 钢结构设计系列软件应用与实例/李星荣编著. —北京:机械工业出版社, 2013. 9

(结构设计师成长系列)

ISBN 978-7-111-43725-3

I. ①P… II. ①李… III. ①钢结构-结构设计-计算机辅助设计-应用软件 IV. ①TU391.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 195429 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:张晶 责任编辑:张晶 刘志刚 版式设计:常天培

责任校对:闫玥红 封面设计:鞠杨 责任印制:

印刷厂印刷

2014 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

210mm × 285mm · 17.75 印张 · 565 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-43725-3

定价: 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

运用计算机进行工程设计，即利用计算机硬件和软件系统强大的计算功能和灵活的图形处理能力，帮助工程设计人员进行工程设计，以达到缩短设计周期，提高设计质量和效率，降低设计成本，提高市场竞争能力，获得良好经济效益。

在诸多工程设计软件中，中国建筑科学研究院设计软件事业部推出的 PKPM 系列 CAD 软件率先占领了工程设计软件市场。经过二十多年的研发，不断改进、提高、推广使用，PKPM 系列软件取得了长足进步，现已形成一个包括建筑、结构、设备等全面的大型建筑工程综合 CAD 系统，并正向集成化和智能化的方向迈进。

PKPM 结构系列软件采用独特的人机交互输入方式，配以先进的结构分析软件，具有强大的结构施工图设计功能，可进行框架、框剪、剪力墙、钢结构的结构平面、节点构件平面、节点大样、各类基础和楼梯等项目的施工图设计。

为了使广大设计人员、施工人员和相关专业师生能够尽快地掌握 STS 钢结构系列软件的应用技巧，作者根据多年的设计经验和软件的应用技巧，特编写本书以供读者在设计、计算、绘图时参考。

本书重点介绍的钢结构及其相关软件有：钢结构计算和绘图软件“STS”、高层建筑结构空间有限元分析与设计软件“SATWE”、基础设计软件“JCCAD”。并详细介绍普通钢结构工程设计实例、轻型钢结构工程设计实例和薄壁钢结构工程设计实例。

STS 钢结构系列软件在 2010 年推出了 2010 规范新版本，按“10 系列规范”进行了改进，并在“08 版”基础上进行了功能完善，整体水平有了进一步的提升。本书完全根据全新的“10 版软件”所编写，指导操作运用会更加方便、快捷。

本书由李星荣编著，素斌校审。参加编写工作的还有王柱宏、胡立华等。在编写过程中还得到中国建筑科学研究院 PKPM 结构系列软件工程部领导及编程人员的大力支持与帮助，在此表示衷心感谢。

由于作者水平所限，书中错误在所难免，恳请读者批评指正，以便改进提高。

编 者

目 录

前言

第一章 建筑结构设计所需的基本条件	1
第二章 PKPM 结构系列软件介绍	5
第一节 PKPM 概述	5
第二节 PKPM 钢结构设计软件及相关模块组成	6
第三章 钢结构计算和绘图软件 STS	11
第一节 STS 概述	11
第二节 门式刚架设计	12
第三节 钢框架设计	20
第四节 钢结构优化设计	25
第四章 SATWE 高层建筑结构空间有限元分析软件	27
第一节 SATWE 软件的特点	27
第二节 接 PM 生成 SATWE 数据	28
第三节 结构内力与配筋计算	35
第四节 分析结果的图形文件和文本文件显示	36
第五章 JCCAD 基础设计软件	39
第一节 概述	39
第二节 地质资料输入	39
第三节 基础人机交互输入	40
第四节 基础梁板弹性地基梁法计算	45
第五节 基础平面施工图	50
第六章 工程设计实例	52
第一节 建筑工程设计运行流程	52
第二节 钢结构工程结构设计实例	53
实例一 普通钢结构工程结构设计实例	53
第一部分 某市物检中心办公楼结构设计操作	53
第二部分 某市物检中心办公楼结构计算书	58
第三部分 某市物检中心办公楼结构施工图	93
实例二 轻型钢结构工程结构设计实例	128
第一部分 城南金属结构厂结构设计操作	128
第二部分 城南金属结构厂结构设计计算书	134
第三部分 城南金属结构厂结构施工图	152
实例三 薄壁钢结构工程结构设计实例	192
第一部分 某市物检中心行政楼结构设计操作	192
第二部分 某市物检中心行政楼结构设计计算书	197
第三部分 某市物检中心行政楼结构施工图	248

第一章 建筑结构设计所需的基本条件

本章着重介绍在进行建筑结构设计时，所需要掌握的基本设计知识和需要具备的基本条件。

一、熟悉建筑结构设计所需规范

在进行建筑结构设计时，应具备的基本规范有：

- (1) 《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)
- (2) 《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)
- (3) 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)
- (4) 《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)
- (5) 《高层民用建筑钢结构技术规程》(GJG 99—12)
- (6) 《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)
- (7) 《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)
- (8) 《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)
- (9) 《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)
- (10) 《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)
- (11) 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB 50018—2002)
- (12) 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》(CECS 102: 2012)
- (13) 《轻型住宅钢结构技术规程》(DBJ 50-041—2005)
- (14) 《轻型钢结构住宅技术规程》(JGJ 209—2010)
- (15) 《钢结构高强度螺栓连接设计技术规程》(GJ8—2011)
- (16) 《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)
- (17) 《钢结构防火涂料》(GB 14907—2002)
- (18) 《钢结构工程施工规范》(GB 50755—2002)
- (19) 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》(JGJ 82—2011)

二、索取建筑及设备专业设计条件

结构设计所需各专业设计条件如下：

- (1) 建筑总平面图及场地岩土工程勘察报告。了解该项目在总平面图上的位置，在进行基础设计时，可以从勘察报告中确定该项目的地基持力层，正确进行基础计算选择合适的基础方案。
- (2) 每一层的建筑平面图。了解建筑平面尺寸，确定结构建模所需网格尺寸和轴线编号，结合建筑剖面确定结构标准层数，按功能确定使用的活荷载。
- (3) 建筑立面图。了解建筑立面构件的尺寸、标高和竖向关系。
- (4) 建筑剖面图。了解建筑物的层高，结合建筑平面确定结构建模时的标准层数和竖向布置。
- (5) 建筑总说明。了解建筑材料，确定结构建模时所需的楼面荷载和梁墙柱上荷载。
- (6) 建筑节点详图。了解建筑做法，确定结构节点处理和计算输入方法。
- (7) 了解给水排水专业设计条件。由管道标高尺寸坡度因素确定楼面、墙面、基础等部位所需预留、预埋条件及相应的补强措施。
- (8) 了解暖气、空调专业设计条件。由风道标高定位留洞尺寸因素，确定楼面、墙面、基础等部位设计时所需预留、预埋条件和悬挑荷载有及相应的补强措施。
- (9) 了解电气专业设计条件。由设备定位尺寸、重量等因素，确定电气专业的预留、预埋条件

以及楼板、墙板厚度是否满足预留、预埋后的构造要求。

三、结构设计条件

1. 设计依据及设计要求

(1) 自然条件。包括风荷载、雪荷载、温度、工程所在地区的地震基本设防烈度，工程地质和水文地质情况，其中着重对场地地质条件（如软弱地基、膨胀土、滑坡、溶洞、冻土、抗震的不利地段等）分别予以说明。当已有的工程地质勘探报告不够详尽或由于建筑的重要性、复杂性，设计对场地工程地质勘察有特殊要求时，应明确提出补充勘察的要求（如补充工程场地地震安全性评价报告等）。

(2) 设计要求。根据建筑结构安全等级、重要性、使用功能或生产需要所确定的使用荷载、抗震设防烈度、人防等级等，阐述对设计的特殊要求（如耐高温、防渗漏、防震抗震、防爆、防蚀和耐久性设计等）。

(3) 对施工条件的要求。说明施工条件，如吊装能力、沉桩或地基处理能力、结构构件预制加工处理或现场制作的能力，采用新的施工技术的可能性等。若尚未确定施工单位，应提出对施工条件配合所需的设备机具、工艺等要求。

2. 结构设计的主要内容

(1) 确定合理的结构方案。结构方案的确定尤为重要，方案选择的优劣决定结构设计的成败。这个问题一定要引起结构设计人员的高度重视。

(2) 地基处理及基础形式。根据上部结构形式、受力特点、地质条件、周围环境，优化基础方案，确定合适的地基基础形式，以及地基是否需要特殊处理或沉降计算。

(3) 伸缩缝、沉降缝和抗震缝的设置。

(4) 为满足特殊使用要求的结构处理。

(5) 新技术、新结构、新材料、新工艺的采用。

(6) 主要结构材料的选用。

3. 结构设计主要步骤

结构设计的主要步骤有：确定合理的结构方案、输入正确的结构模型、输入准确的结构荷载、进行精确的分析计算、绘制精美的结构施工图。

(1) 结构方案确定并建模。钢结构以其强度高、重量轻、抗震性能好、施工周期短、造型方便、工厂化程度高、经济效果好等优点，在建筑工程中使用相当广泛。选择结构方案尤其重要，应根据其他专业条件图、建筑使用功能、所处环境条件、地质勘察报告、相关设计规范等，确定工程的结构设计方案。

1) 钢框架结构。钢框架结构是由钢梁钢柱杆系构件组成的空间受力结构体系。既承受竖向荷载，又承受水平荷载。平面布置和使用功能都很灵活，在多、高层钢结构建筑中采用较多。在钢框架结构中有时会遇到梁托柱的情况，这时在结构计算时将柱底设为铰接，节点设计比较好处理。

2) 轻钢结构。轻钢结构以其重量轻、抗震性能好、施工周期短、经济效果好等优点，在建筑工程中也得到广泛应用。

3) 网架结构。网架结构是以钢构件、钢球组成的空间结构，以重量轻、大跨度而著称。在需要大空间的工程屋顶中，最为适宜应用多根杆件和节点，按一定网格形式通过节点，连接而构成的大跨度覆盖的空间结构。

4) 混合结构。混合结构是由钢框架与钢筋混凝土筒体组成的结构体系，在高烈度高层建筑中采用是比较适宜的。

(2) 荷载输入。结构方案确定并建模以后，才能进行结构荷载输入。

1) 每一标准层的楼面荷载（ kN/m^2 ）。

恒载：楼板自重、楼面/屋面做法自重、吊顶自重、楼板上固定隔断墙自重、特殊工艺所需设备的自重。

活载：根据《建筑结构荷载规范》（GB 50009—2012）确定的楼面/屋面活荷载、风荷载、雪荷载。

2) 各标准层梁上荷载 (kN/m)。

恒载: 轻质填充墙自重的线荷载、墙体抹灰自重、墙体保温做法的自重、外墙装修做法的自重等。

活载: 根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012) 确定工业与民用建筑楼面活荷载、屋面活荷载。特殊情况按实际使用功能确定荷载值。

起重机荷载: 根据起重量、起重机型号确定起重机的竖向荷载和水平荷载。

风荷载、雪荷载、温度荷载: 根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012) 确定建筑物的风荷载和雪荷载, 温度荷载根据项目所在地的区气象参数选定。

3) 各标准层柱上荷载 (kN)。

4) 设防烈度: 设防烈度应根据地勘报告和荷载规范确定。

(3) 分析计算。当建模完成并输入荷载以后, 才可以采用 PKPM 结构系列软件 SATWE 或 PMSAP 进行计算。对钢结构常用 SATWE 分析计算, 后面对 PMSAP 就不作专门介绍了。

(4) 绘制结构施工图。当结构计算分析完成后, 可用 STS 软件作节点设计并绘制结构施工图。

1) 编制图样封面及图样目录。

2) 结构设计总说明。包括工程概述、设计依据、主要设计条件、结构选用材料、结构构造、结构计算采用软件、建筑结构构件的制作、运输、安装、防腐防火等要求的介绍。

3) 基础施工图。基础施工图包括基础平面图、基础大样详图、暖气沟详图、电梯井坑详图、轻质隔墙基础详图等。

4) 节点构件平面图。节点构件平面图包括钢结构节点、结构构件平面布置图。

5) 节点构件施工图。节点构件施工图包括节点施工图、钢柱施工图和钢梁施工图。如果结构设计只作到设计阶则只画节点施工图, 如果结构设计要求作到加工图阶段则要画节点施工图、钢柱施工图和钢梁施工图。

6) 其他图样。其他图样是指 STS 没有完成的施工图如电梯井坑、集水井坑、钢楼梯、吊车梁等。

(5) 编制结构计算书。结构计算书的整理主要是供校对和审核用, 整理内容有:

1) 编制计算书封面。计算书封面各单位格式不一, 也可参考后面施工图实例的计算书封面采用。

2) 计算书目录。按计算书内容编制。

3) 计算书内容。结构计算书的内容应尽量作成 A4 图, 便于装订、翻阅、保管, 分别按以下内容编制:

① 结构设计总信息, 本文件是由 SATWE 或 PMSAP 软件计算完后生成的信息文件。为使计算书不致冗长, 本文件需编辑修改后才能直接打印留存。

② 缩小的各结构标准层结构平面图, 注明构件(柱、梁、墙)尺寸、板厚等。

③ 各结构标准层荷载平面图, 包括楼屋面的静荷载、活荷载、梁墙柱荷载。

④ 各标准层构件应力比简图, 表明构件配筋面积或构件应力比, 供校、审用。

⑤ 楼层梁弹性挠度, 必要时还应补充梁板的裂缝宽度。

⑥ 楼层位移、位移角曲线图, 此图是检验结构的变形、变位是否符合规范要求, 是校对、审图的重要内容。

⑦ 基础信息和计算结果。

⑧ 其他构件(楼梯、雨篷等)计算结果。

四、结构设计相关软件介绍

1. AutoCAD 软件介绍

目前 AutoCAD 已成为很流行的绘图软件。在建筑设计、机械设计、各学科的课件设计等方面都得到了广泛的应用。计算机辅助绘图的特点如下:

(1) 文件格式以 . dwg 为后缀。

(2) 图形可存在硬盘或 U 盘等其他移动存储设备里, 便于管理和保存, 同时便于他人使用。

(3) 利用计算机绘图改变了传统繁琐的绘图方式, 可以通过软件中的多种指令对所画画面进行修改、

编辑等操作，既灵活又方便。

(4) 通过软件的打印功能，可以输出所画的 CAD 图形，并且可以做到重复出图，相对传统的绘图方式节省了大量的人力。

(5) 通过网络可以把 .dwg 为后缀的电子图形文件传给其他用户，这是传统制图方式所不及的。

2. AutoCAD 软件与 PKPM 系列软件的结合

利用 PKPM 软件生成的 .T 图形经过图形转换后变成 .dwg 图形，在 AutoCAD 软件中直接打开文件就可以在原有图形基础上进行编辑。通过这种方式进行绘制建筑结构图，既方便又快捷，也可以用天正 CAD 软件中的天正结构 CAD 软件进行绘图。

通常利用 PKPM 系列软件的绘图功能也可以直接进行图样的绘制，生成 .T 文件，直接出图，也可以把 .T 文件转换成 .dwg，在 AutoCAD 软件、天正 CAD 软件进行编辑修改后打印出图。

第二章 PKPM 结构系列软件介绍

第一节 PKPM 概述

PKPM 结构系列软件是由中国建筑科学研究院开发研制的一套优秀软件产品，是 PKPM 系列软件的重要组成部分，可以用于建筑结构的建模、计算、绘图等。PKPM 结构系列软件是国内建筑行业应用最为广泛的一套系统软件。PKPM 结构系列软件的组成界面如图 2-1 所示。



图 2-1 PKPM 结构系列软件组成界面

PKPM 结构系列软件采用人机交互方式，操作简单，功能强大。由一般结构、钢结构、特种结构、砌体结构、鉴定加固等软件组成。这里所介绍的是一般结构软件 STS 相关软件 PMSAP、JCCAD 等模块。通常对一般民用建筑结构的计算，将采用如下过程。首先，通过 STS 模块进行计算模型和荷载输入，建立整个建筑物的结构模型；其后，通过 SATWE 或 PMSAP 模块进行结构整体计算得到构件的截面配筋、应力比等计算结果；然后，利用 JCCAD 模块进行基础的配筋计算；最后绘制钢结构施工图。

该软件需要运行的操作系统为 WindowsXP 以上的版本，计算机的配置应在 Pentium 以上，内存大于 1G，硬盘空间须在 20G 以上，计算机应具有 USB 接口（用于安装加密锁）。

PKPM 结构系列软件具有以下特点：

- (1) 一项专用建筑结构设计系列的软件。
- (2) 人机交互方式界面友好灵活，操作简便，功能强大，汉化程度高。
- (3) 可以进行各类建筑结构设计及计算。
- (4) 具有单机版、网络版两种使用形式，适于各类用户。
- (5) 版本修改、更新及时，计算所得数据准确，施工图编辑修改量小。
- (6) 软件之间接口方便，传输数据准确。

PKPM 结构系列软件的独特之处在于它能够独立地进行建筑结构设计，通过人机交互输入基本结构数据后，主要采用计算机进行运算，并且可以根据各专业条件变化调整计算模型，反复修改运算数据、设计参数，运行速度快，设计结果准确，绘制施工图精美。

当用户进入 Windows 系统以后，首先新建一个文件夹，作为 PKPM 的工作目录，然后用鼠标双击桌面的 PKPM 图标，系统将出现 PKPM 系列软件界面（见图 2-1），单击“结构”图标，如图 2-1 界面上部由“结构”、“特种结构”、“建筑”、“设备”、“钢结构”、“砌体结构”组成；界面左部由“PMCAD”、“PK”、“TAT-8”、“SAT-8”等部分组成；界面右部显示相应软件的操作内容。

当选中任一软件后（以 STS 软件为例），双击“建筑模型与荷载输入”，进入操作界面如图 2-2 所示。它由标题栏、菜单栏、工具栏、命令提示栏等组成。

(1) 标题栏。位于窗口的最上边，表示正在操作的程序名称。

(2) 菜单栏。由文件系统、图素编辑、状态开关、状态设置、三维显示、显示变换、视窗变换、网点编辑、换主菜单等菜单组成。

(3) 工具栏。由“存盘”、“打印”、“删除”等快捷图标按钮组成。

(4) 命令提示栏。位于界面的最下方，软件操作过程中提示用户输入相关内容。

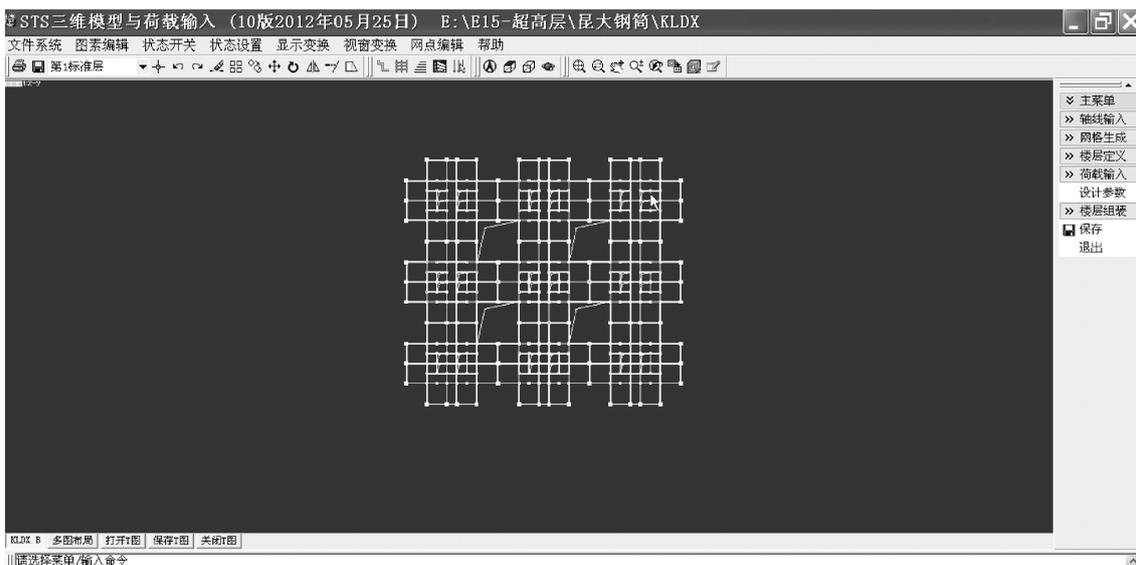


图 2-2 PKPM 系列软件主菜单和主要指令

第二节 PKPM 钢结构设计软件及相关模块组成

一、PKPM 结构设计系列软件组成

结构设计系列软件是由结构设计软件、钢结构设计软件、特种结构设计软件、砌体结构设计软件、鉴定加固设计软件等 20 余种设计软件组成，如图 2-3 所示。



图 2-3 PKPM 结构系列软件组成及功能

二、钢结构设计软件 STS 操作流程

STS 软件是 PKPM 结构系列软件的一个功能模块，既能独立运行，又可以与其他模块数据共享。它可以完成钢结构的模型输入、结构计算、优化设计、节点设计和施工图设计。具体操作如图 2-4 所示。



图 2-4 STS 设计流程

三、高层建筑结构空间有限元分析软件 SATWE 操作流程

SATWE 软件具有以下特点：

- (1) 模型化误差小，分析精度高。
- (2) 计算速度快，解题能力强。
- (3) 适应的构件截面有 70 多种，并能高效准确地分析这些截面组成的构件。
- (4) 具有较完善的数据检查、图形检查和模拟施工加载过程的功能。
- (5) 可考虑 $P-\Delta$ 效应，并能对起重机和人防进行计算。

SATWE 软件适合用于砌体结构、底框结构、钢筋混凝土结构、钢结构等的分析计算，具体操作如图 2-5 所示。

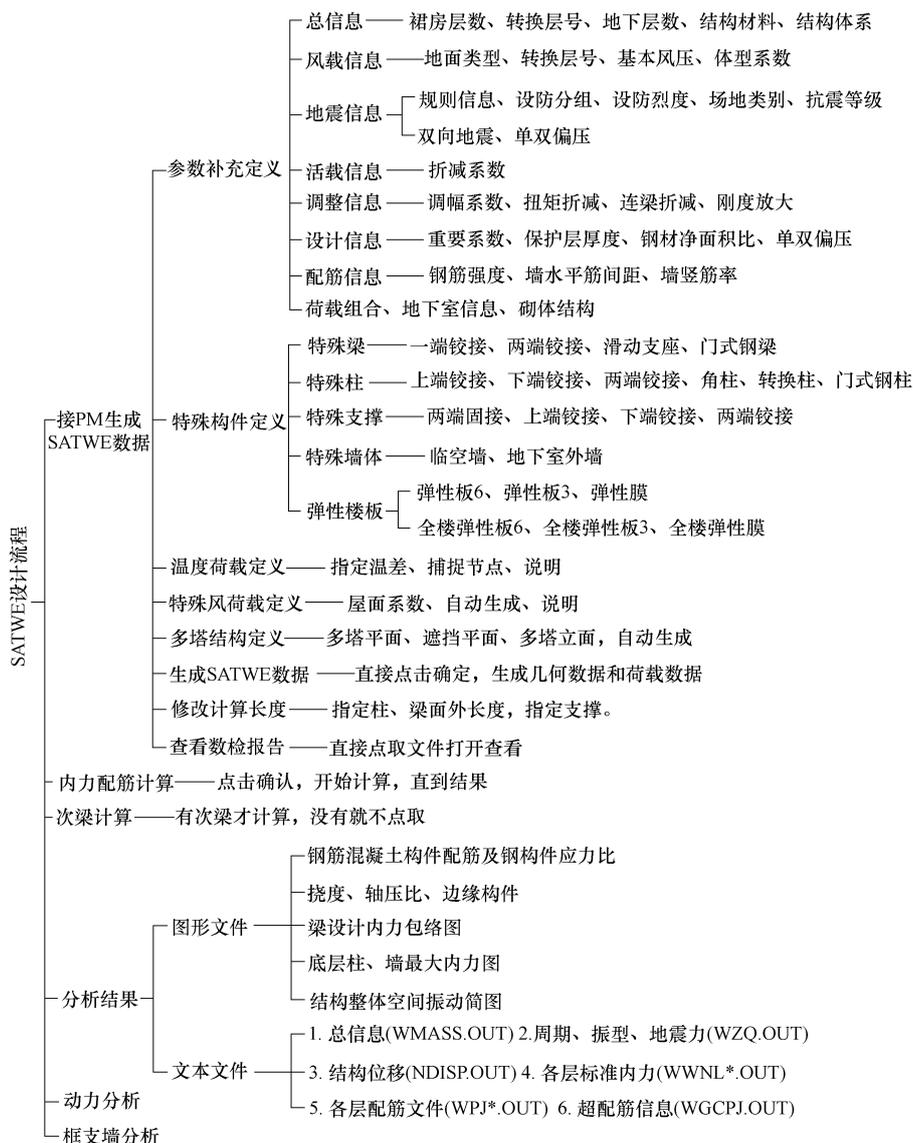


图 2-5 SATWE 设计流程

四、基础设计软件 JCCAD 操作流程

基础设计软件 JCCAD 是 PKPM 结构系列软件中功能最繁杂的模块。它接力上部结构模型数据，建立基础模型，生成基础设计荷载；再遵照相关设计规范建立起完整的设计计算体系，完成复杂多样的基础设计，提供多种方案、设计工具和完整的计算结果；最后绘出整套经济合理的基础施工图。具体操作过程如图 2-6 所示。



图 2-6 JCCAD 操作流程

第三章 钢结构计算和绘图软件 STS

第一节 STS 概述

钢结构软件 STS 是 PKPM 结构系列软件的一个重要功能模块，既能独立运行，又可以与 PKPM 结构系列软件的其他模块共享。STS 可以完成钢结构的模型输入、优化设计、结构计算、连接节点设计与节点、构件施工图绘制。STS 还可以接力 PMCAD 模块的建模文件。STS 可以建立多、高层钢框架、门式刚架等结构的三维模型，对于三维模型的整体分析和构件设计，必须配合 SATWE 或 PMSAP 来完成。STS 软件操作界面如图 3-1 所示。



图 3-1 STS 软件操作界面

STS 功能及特点：

(1) STS 二维设计程序“PK 交互输入与优化计算”用于门式刚架、平面框架、框排架、排架、桁架、支架等结构的设计。

(2) 对于门式刚架结构，提供三维设计模块和二维设计模块。STS 的门式刚架三维设计，集成了结构三维建模，屋面、墙面设计，刚架连接节点设计，施工图自动绘制，三维效果图自动生成功能。二维设计，可以进行单榀刚架的模型输入，截面优化，结构分析和构件设计，节点设计和施工图绘制。

(3) 对于多、高层的钢框架结构，STS 可以接 SATWE 或 PMSAP 的空间分析结果来完成钢框架全楼的梁柱连接、主次梁连接、拼接连接、支撑连接、柱脚连接，以及钢梁和混凝土构件的节点自动设计等工作，绘制施工图。

(4) 对于平面框架、桁架（角钢桁架和钢管桁架）、支架，STS 可以接力分析结果设计各种形式的连接节点并绘制节点、构件施工图。

(5) STS 的工具箱提供了各类基本构件和便捷节点的计算和绘图工具，使用非常方便。

第二节 门式刚架设计

在图 3-1 中双击“门式刚架三维设计”菜单进入操作界面，操作菜单如图 3-2 所示。

一、网格输入

1. 总信息

包括工程名称、厂房跨度、厂房总长度、厂房刚架榀数、檐口高度、屋面坡度、牛腿高度等。

2. 荷载信息

包括屋面恒荷载 (kN/m^2)、刚架活荷载 (kN/m^2)、檩条活荷载 (kN/m^2)、雪荷载 (kN/m^2)、积灰荷载 (kN/m^2)、风载取值规范、地面粗糙度、封闭形式、基本风压 (kN/m^2)、风压调整系数。输入的荷载信息程序传递到“立面编辑”中的单榀刚架设计，导荷方式自动按刚架方向单向导荷。

3. 平面网格编辑

包括数据输入、增加、插入、修改和删除等。

二、模型输入

1. 设标准榀

点击“设标准榀”进行厂房标准榀设置，用鼠标选择需定义为新的标准榀的轴线，凡相同的刚架榀设为一个标准榀（两个端榀相同时，设为同一标准榀；中间榀相同时，也设为同一标准榀），定义完一个，再点设另一个标准榀，直至设完为止。当刚架中间有柱间支撑和屋面水平支撑时，与支撑连接的刚架也可单独设为一个标准榀。

2. 改标准榀

可以对标准榀的设置信息进行修改，修改方式为：先点取目标标准榀，再点取需要加入该标准榀的轴线。修改后，点击“确定”。

3. 立面编辑

用鼠标选择需作立面编辑的轴线，进入门式刚架二维设计菜单，可用“网格建模”进行平面的横向立面、纵向立面模型输入；也可以用“快速建模”。下面以“快速建模”为例，来进行二维模型的建立。

点取“快速建模”后，提示“选择是门式刚架、框架还是桁架”，本节选择“门式刚架”为例进行说明。

(1) 总跨数按实际输入。这里设为两跨，然后一跨一跨分别定义。第一跨形式为双坡，跨度 24000mm，双向对称；柱高 $>500\text{mm}$ ；牛腿标高标注时，有牛腿的按照实际标高输入（单位：mm），无牛腿的输入 0；屋面坡度一般输入 0.1，否则按照实际输入；左坡分段数（变坡和等坡的总段数）一般分三段；坡段长度一般不等分，要求输入分段长度比例，本例输入 1:3:1。

(2) 夹层信息。当厂房内有夹层时才输入夹层信息，即在“带夹层”处打“√”。

(3) 抗风柱信息。当本标准榀有抗风柱时才在“设抗风柱”处打“√”。

(4) 输入完成一榀刚架的上述参数后，再点取当前榀为 2，重复(1)~(3)的工作。若总跨数为 3，则重复(1)~(4)的工作，则一个标准榀刚架的网格模型就建立起来了（图 3-3）。然后就执行“布置柱”、“布置梁”、“布置铰接构件”、“输入荷载”、“输入参数”（结构类型参数、总信息参数、地震计算参数、荷载分项及组合系数）、“修改支座”、“计算简图”、“截面优化”、“结构计算”、“绘制施工图”菜单。这里需要提请注意的是，构件截面可以不输入，程序会自动按照有关规范、规程的规定布置，再经过优



图 3-2 门式刚架三维设计菜单

化,一般所选择的断面都是比较合理的。

4. 立面复制

(1) 在轴线处用鼠标选择被复制的原立面。

(2) 在轴线处用鼠标选择要复制的目标轴线, 点取“仅更新选中立面”, 则点一榀复制一榀, 当然也可以按【Tab】键, 用窗口方式点取更快捷一些, 用户可以自由选用。

5. 系杆布置

(1) 定义系杆截面。系杆布置是指纵向构件的输入, 如柱间和屋面的纵向系杆、柱间支撑和屋面支撑、框架结构的纵向梁构件。系杆的截面类型很多, 点取“增加”按钮, 有定义截面、标准型钢、H 型钢、薄壁型钢、薄壁组合型钢等。目前能绘制系杆施工图的只有圆钢管和组合角钢两种。

(2) 布置系杆。根据选定的截面形式, 在模型的节点处连线, 则这根系杆就布置完成了, 依次类推, 在需要布置系杆的模型节点处拉连线, 则整个厂房的系杆就都布置完成了。

6. 起重机布置

厂房中有起重机时, 需进行起重机布置。点取“起重机布置”, 在起重机运行所在标高的平面中, 用光标捕捉模型的标高, 定义起重机运行范围。起重机布置完成后, 程序形成横向框架承担的起重机荷载, 自动加载到各横向轴线立面。

三、屋面、墙面设计

在图 3-2 所示界面中点取“屋面、墙面”菜单, 进入操作界面如图 3-4 所示。屋面、墙面设计接力 PM-CAD 三维模型数据后, 快速完成屋面、墙面维护结构构件的交互输入, 并完成檩条、墙梁等构件的计算和绘图, 以及所有围护构件详图绘制, 形成整个结构的钢材统计和报价, 以及整体模型的三维透视和消隐。

1. 围护构件

(1) 删除围护。删除当前工程中已经布置的所有屋面围护信息。

(2) 门式刚架绘图参数设置。

1) 支撑连接参数。包括屋面支撑连接参数、柱间支撑连接参数等。

2) 其他信息。包括抬高屋面檩条、设置檩条托座。

(3) 构件标号。按需求定义构件的标号前缀, 若未执行此菜单, 按程序内部缺省命名。

2. 交互布置

(1) 屋面构件。

1) 选择楼层。选择要布置屋面构件的楼层号, 程序缺省的是楼层为顶层平面。单层刚架不用选择楼层。

2) 布置支撑。选择矩形房间号, 布置屋面支撑。选择设置支撑一侧的梁, 定义支撑截面(圆钢或等边角钢), 输入支撑的组数和各组支撑的长度, 则这一组支撑就布置完成了。然后用复制支撑的办法, 将相同的支撑复制到相应的位置上。

3) 布置系杆。在屋面墙面中补充布置系杆, 定义系杆截面, 在图中选中系杆两端点即可。系杆必须是横向或竖向水平杆, 端部节点应保证有一个有效节点(模型中已有节点、屋面支撑交叉点)。若在整体模型中已布置过系杆, 这里就可以不再布置系杆了。



图 3-3 两跨刚架建模示例



图 3-4 屋面、墙面设计菜单

4) 自动布置。定义相应参数, 程序自动完成当前标准层檩条、拉条、隅撑的布置。

5) 布置檩条。在“交互”布置中, 选择檩条截面参数, 设置拉条的道数、拉条直径、撑杆管径等。选择基准线的第一、第二节点, 标明檩条的布置方向, 输入排列间距和数目, 按回车键, 则这一面的檩条就布置上去了。按照同一方法再布置另一面的檩条, 则这一层屋面的檩条就布置完成了。若基准线也要布置檩条, 则输入间距 0 和数目 1, 这样檩条就布上了。

6) 布置斜拉条。选择斜拉条所连接的第一排檩条和第二排檩条。

7) 布置隅撑。选择隅撑的形式、钢材型号、截面类型、螺栓直径、隅撑孔的方式, 然后选择檩条, 直接布置隅撑。

换层布置其他楼层的构件时, 重复 1) ~ 5) 的工作, 则整个屋面构件的布置工作就算完成了。然后点取“全楼归并”后返回。

(2) 墙面构件。

1) 选择网格线确定布置墙面构件的立面。先布置门、窗洞口, 布置柱间支撑, 然后自动布置墙架梁、柱, 布置隅撑, 布置抗风柱, 布置斜拉杆等。

2) 点取“全楼归并”, 返回, 保存退出。

3. 檩条、墙梁、隅撑计算和绘图

(1) 选择楼层。直接输入所需要计算和绘图的楼层。

(2) 檩条计算。在所选楼层平面中点取需要计算的屋面构件或墙面构件中的檩条。

(3) 隅撑计算。在所选楼层平面中点取需作计算的屋面构件或墙面构件中的隅撑。

(4) 绘图

1) 选择“全层檩条”, 则绘制全层屋面与墙面檩条的施工图。

2) 选择“全层隅撑”, 则绘制全层屋面与墙面隅撑的施工图。

3) 选择“全层拉条”, 则绘制全层拉条的施工图。

4. 支撑计算和绘图

(1) 屋面支撑计算。在屋顶平面中, 点取需要计算的屋面支撑, 输入计算的有关参数, 则该榀支撑的计算书就出来了。用户可根据计算结果, 调整支撑的断面和尺寸, 直到符合计算要求为止。

(2) 屋面支撑绘图。在屋顶平面中选择需要绘图的屋面支撑, 确定绘制屋面支撑的参数, 则一榀屋面支撑的施工图就按要求绘制出来了。

(3) 柱间支撑计算。在屋顶的平面图中, 点取有柱间支撑的网格线, 显示该网格上的墙梁立面。再在这一立面中选取要计算的柱间支撑, 输入计算的有关参数, 则这一榀柱间支撑的计算书就出来了。用户可以根据计算结果调整支撑的断面尺寸, 直至符合计算要求为止。

(4) 柱间支撑绘图。在上述计算的柱间支撑的立面中, 选取要绘制施工图的柱间支撑, 确定绘图参数后按回车键, 程序就自动把这榀柱间支撑的施工详图绘制出来了。用户可以根据具体情况对施工图进行编辑、修改。

5. 抗风柱的计算和绘图

(1) 抗风柱计算。在屋顶平面图中点取需计算的抗风柱。这需要在墙面构件布置时, 布置了抗风柱才能点上, 否则点不上。当点上后输入有关参数并确定后, 程序就自动对点上的抗风柱进行计算并输出计算书。用户查看计算结果正确与否, 若不行, 还需要修改调试, 直到满意为止。

(2) 抗风柱绘图。当以上计算通过后, 就可以选择构件绘制施工图了。然后根据提示, 输入有关参数并确认后, 程序就自动把被点取的抗风柱施工图绘制出来。

6. 绘制布置图

(1) 键入要画的层号。若各跨屋顶不在一个层号时才需要选择要画的层号, 否则直接按回车键就显示出整个屋顶平面了。

(2) 绘制施工图。输入绘图条件后点取“继续”, 则显示出要画的屋顶平面图。

1) 屋面构件。选择“屋面构件”菜单并确定, 可以选择要显示的构件, 如果全选整个屋面构件就自

动完整地显示出来了。

2) 标注轴线。点取“标注轴线”菜单后,提示“自动标注”、“交互标注”、“逐根点取”。一般点取“自动标注”,所有轴线就自动布上了。返回前菜单,点取“标注中文”菜单写图名,就布上了第*层平面布置图。这样一张完整的屋面构件布置图就画完了,图名为“WQBZ*.T”。

(3) 画墙架。在平面选择轴线确定立面,轴线选定后按回车键,可以选择要显示的构件,如果全选,这张所点取轴线的墙架立面图就画出来了。

(4) 画构件表。点取“画构件表”菜单后,要求输入构件所在施工图号、构件节点连接方式、构件表分段行数、构件表空格行数。确定后按回车键,可以选择要显示的构件,如果全选,则所有点取的墙架构件表就自动画出来了。

7. 钢材统计和报价

各类构件布置、画完后,就可以做钢材统计和报价了。先显示的是钢材订货表,统计所有布置的刚架柱、梁、檩条、墙梁、支撑、隅撑等的用钢量(毛重);再插入的是钢材报价表。退出程序时,这张钢材统计表和报价表就生成了,其图形文件名为“DHB.T”。

8. 三维线框透视图

(1) 透视图名。首先要给这张透视图取一个图形文件名,不带后缀,如TST。如果用户不取名,则程序自动用PERSP来代替图形文件名。

(2) 构件选择。在画透视图时,程序要求输入构件选择。因为有的构件用户不希望在透视图上表示,如果都要表示则直接按回车键。

(3) 绘3D图。点取“绘3D图”后,程序提示“檩条放在梁上还是檩条顶面与梁顶面平齐”。点击“确定”后,就显示出该厂房的三维线框透视图的样式了。经过改变视向、移动视点调整合适后,再点取“消隐”,消隐完毕后,点击“开始画图”,则这幢建筑的三维线框透视图就自动画出来了。

四、结构计算

1. 形成数据

设置纵向受荷立面所在的轴线号,有柱间支撑的可作为纵向受荷立面,为结构计算准备数据。对于门式刚架结构程序采用三维建模二维计算方法实现模型整体分析。

2. 自动计算

根据荷载传导途径自动确定计算顺序,依次完成所有横向、纵向立面的二维计算。

3. 详细结果

选择立面后,点取“详细结果”,用图形和文本的方式详细输出当前立面的内力分析结果和构件设计结果。

五、刚架绘图

在图3-2中,点取“刚架绘图”,则可进行门式刚架节点设计和绘图。

1. 设梁拼接

各榀刚架模型建立完成后,程序自动在梁梁连接位置设置拼接,在柱的几何位置设置柱类型。此功能包括“删梁拼接”、“设梁拼接”、“设左边柱”等菜单。若要删除梁拼接点,单击此菜单在整体模型的梁拼接点,则个个梁拼接点就删除了(同一标准榀的梁拼接点全删)。

2. 绘施工图

(1) 绘图参数设置。此项菜单“包括选择读取已有设计数据方式”(刚架节点设计信息、围护构件设计信息)、“门式刚架施工图比例”、“檩托形式和参数”。注意:此对话框中设置的参数将应用到所有参与绘图的刚架模型中。对单独一榀刚架设计参数修改,在自动绘图结束,选择该榀刚架施工图进行查看,并执行菜单“重新设计”功能完成。

(2) 绘施工图。参数设置后点击“确定”,整个建筑的刚架施工图图样目录就出来了。用户首先设置出图选择,自行判断哪些图可以不画,就把“√”去掉,最后点击“确定”,程序就自动把用户在目录表

上选中的施工图就全部画出来了。

(3) 图样查看。用以上方法,已把整个建筑的刚架施工图画好,绘制施工图工作就可以结束了,但为了使图样更加完善,少出差错,用户还应该把这些施工图逐一再调出来用“移动图块”、“移动标注”、“改图框号”等方法再对图样进行编辑,使图样更加完善。这也是本程序的特点,图样可以一次又一次地进行编辑修改,每次编辑修改后都要执行存图操作。

六、门式刚架三维效果图

“门式刚架三维效果图”模块是在完全自主知识产权的纯中文三维图形平台 PKPM3D 上开发的,图形平台基本操作步骤简单,易学易用。模块保留了平台关于绘图和编辑的基本功能,以及动画制作、渲染等功能,还结合门式刚架设计的特点,定制了专业菜单。通过该模块可以生成门式刚架的三维效果图,如图 3-5 所示。

1. 主要功能特点

软件可以快速生成逼真的三维效果图,使设计人员可以从三维不同角度感受设计方案。

(1) 操作灵活、简单。门式刚架三维效果图模块是在 PKPM3D 平台上开发的,菜单全部采用下拉式菜单,操作方式完全不同于 STS 软件其他模块,操作简单、灵活、易学。

(2) 能真实地用三维实体方式表示刚架主构件(刚架梁、刚架柱等)、围护构件(檩条、支撑、拉条等)。

(3) 自动铺设屋面板、墙面板。根据围护构件信息自动计算屋面板、墙面板的铺设区域并铺板。墙面板铺板时可自动考虑洞口,留出洞口位置。

(4) 自动形成门、窗洞口以及雨篷。门、窗洞口是根据屋面、墙面中布置的洞口信息,自动取得洞口几何信息并用缺省材质体现洞口真实效果;自动生成门洞顶部的雨篷。

(5) 自动形成厂房周围道路、场景设计。可自动在厂房外部设计道路、种植草坪、布置路灯等,形成厂房周围环境,使设计者可感受到厂房建成后的实际效果。

(6) 可交互布置天沟和雨水管,并提供相应的编辑功能。

2. 菜单功能及操作

门式刚架设计主界面如图 3-6 所示,首先应执行“菜单①”进行门式刚架三维模型的建立和刚架设计;然后执行“菜单②”进行屋面、墙面围护构件设计;在①、②均正确设计完成的前提下,可执行“菜单④”生成门式刚架效果图。



图 3-5 刚架三维效果图示例

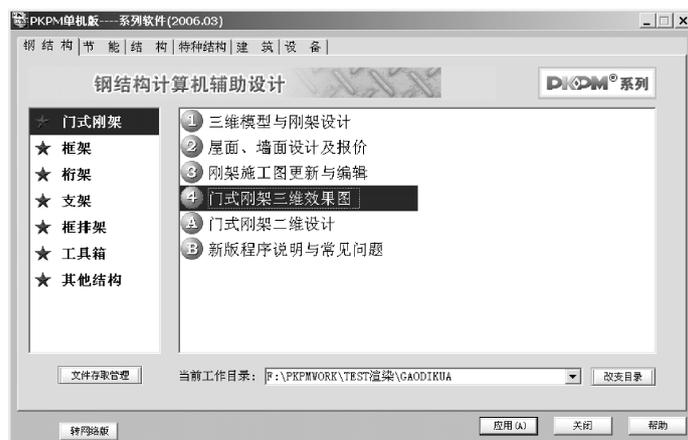


图 3-6 门式刚架设计主界面

点击“菜单④”进行门式刚架效果图设计。对初次生成效果图的工程，不需要用户进行任何操作即可自动完成效果图初步设计，包括刚架构件、围护构件的显示、屋面墙面板的铺设、门窗洞口表示、周围场景设计等。对于天沟、雨水管可根据需要交互布置，另外用户可根据需求对效果图进行编辑，例如修改屋面板、墙面板材质、洞口材质、天沟信息、雨水管信息等。

对于已经生成过效果图的工程，提示界面如图 3-7 所示，可以打开已经存在的效果图，也可以重新生成效果图，如果模型发生变化后最好选择重新生成效果图。

程序缺省效果图名为“工程名.gld”，如工程名为 mj，则每次由程序自动生成的效果图名均为 mj.gld，如果文件已经存在将覆盖。如需要保存当前效果图并作为备用方案，可通过“文件→另存工程”修改效果图名称（图 3-8），效果图最好全部放在“当前工程工作路径/渲染/”文件夹中，便于进行方案比较。

进入渲染图设计程序后，界面中主要功能菜单如图 3-9 所示。

对“文件”、“绘图”、“编辑”、“视图”、“渲染”菜单下的各项操作可按照命令行



图 3-7 提示界面



图 3-8 另存工程界面



图 3-9 主要功能菜单

提示操作。下面主要介绍“显示控制”、“围护构件”、“规划设计”、“材料统计”四个根据需求定制的下拉菜单。

(1) 显示控制

- 1) 设置主构件颜色。可以设置或修改刚架主构件、围护构件在效果图中的颜色。
- 2) 显示主构件。仅显示刚架主构件、围护构件，不显示厂房周围场景。
- 3) 全部显示。显示当前工程中所有实体，包括刚架构件、围护构件、道路、地面、草坪、场景等。

(2) 围护构件

1) 铺设屋面板。可修改屋面板材质。钢板材质缺省路径为“安装路径\材质\彩钢板”，修改材质可以点击图片下的“选择材质图片”按钮，进入钢板材质所在目录，根据需要选择材质；也可以直接用鼠标单击图片实现。用户可以自定义材质文件，图片名后缀为 .jpg，如果需要选择用户定义的材质文件，需要指定路径。其中材质路径中“安装路径”指“STS 安装目录\STS3D”。

2) 铺设墙面板。可修改墙面板板材，定义墙板下墙体高度、墙体材质。材质修改同屋面板材质修改，如图 3-10 所示。

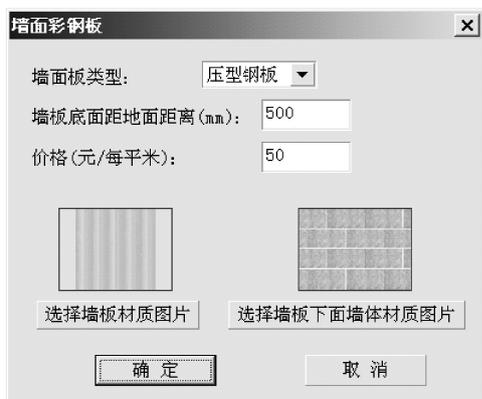


图 3-10 铺设墙面板界面

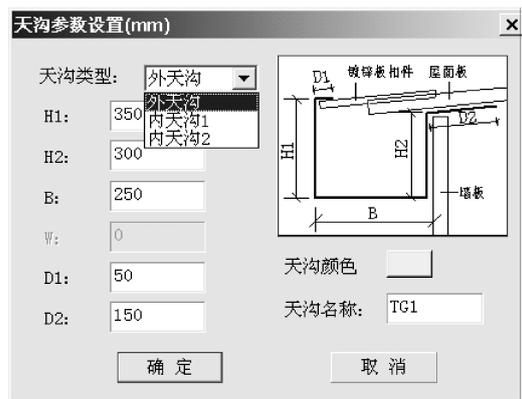


图 3-11 天沟参数设置界面

3) 布门。修改当前工程中所有门洞的材质，材质缺省路径“安装路径\材质\门”，用户也可自定义洞口材质。

4) 布窗。修改窗洞的材质，材质缺省路径“安装路径\材质\窗”，用户也可自定义洞口材质。

5) 布天沟。可以实现交互布置天沟。首先定义天沟参数，如图 3-11 所示，提供三种天沟类型，分别为外天沟（外部墙面位置）、内天沟 1（双跨交接处）、内天沟 2（一般高低跨处）。参数定义完成后，按命令行提示选择需要布置天沟的屋面板，由程序自动在选定位置布置天沟。天沟的长度根据指定的屋面板尺寸确定。天沟布置的前提是必须已经布置好屋面板。

6) 布雨水管。可以交互实现雨水管的布置。定义雨水管参数，如图 3-12 所示，定义完成后按命令行提示选择天沟布置雨水管。雨水管数量指沿选择的天沟长度方向的数量，雨水管等间距布置。



图 3-12 雨水管参数定义界面

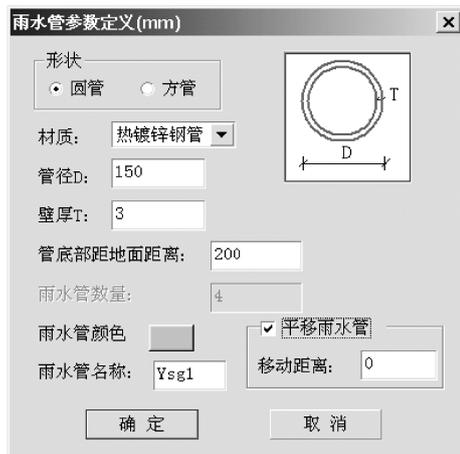


图 3-13 修改雨水管界面

7) 修改门。可选择单个门洞，修改门洞材质或名称。

8) 修改窗。可选择单个窗洞，修改窗洞材质或名称。

9) 修改天沟。首先选择需要修改的天沟，出现天沟参数定义对话框（参考布天沟），参数确定后程序自动完成天沟的修改。

10) 修改雨水管。可以修改雨水管信息，也可以平移雨水管。首先选择需要修改的雨水管，出现雨水管参数定义对话框，如图 3-13 所示。参数确定后程序自动完成雨水管的修改。

11) 删除天沟。选择天沟实体，删除已经布置的天沟，删除天沟的同时将自动删除相关联的雨水管。

(3) 规划设计

1) 种植设计。由用户选择种植树木，确定树木的高、宽和种植方式（图 3-14），然后确定目标地点，自动在指定位置种植。

2) 道路生成。首先设置路宽，然后选择道路生成方式，自动生成道路，如图 3-15 所示。



图 3-14 种植设计界面



图 3-15 道路生成界面

3) 配景。可以在指定位置插入成组人、花坛、汽车等。配景的选择通过单击图片来选择, 缺省路径为“安装路径\配景”。

4) 周边环境。可在指定位置插入路灯、汽车、运动场模型。

(4) 材料统计。统计整个工程中屋面板、墙面板、门窗洞口、天沟、雨水管等形成材料信息, 如图 3-16 所示。



sts3DMat.out - 记事本									
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 帮助(H)									
构件类型: 屋面板									
板类型	面积(m2)	价格(元/m2)	总造价(元)						
压型钢板	1728.25	50	86412.7						
构件类型: 墙面板									
板类型	面积(m2)	价格(元/m2)	总造价(元)						
压型钢板	1413.09	50	70654.4						
构件类型: 窗洞									
名称	规格	个数							
Win1	3500X2000	11							
构件类型: 天沟									
名称	天沟类型	参数H1	参数H2	参数B	参数W	参数D1	参数D2	长度	个数
TG1	外天沟	350	300	250	0	50	150	67600	2
构件类型: 雨水管									
名称	材质	形状	规格	长度	个数				
Yeg1	热镀锌钢管	圆管	150X3	6530	12				

图 3-16 材料统计界面

(5) 渲染图的制作。三维效果图设计完成后, 可进行三维真实感渲染。用渲染效果图来体现光影效果和纹理质感, 渲染出一张生动、丰富、真实的效果图。

渲染图的实现通过“渲染”菜单下的“三维渲染图”命令完成, 单击“三维渲染图”, 出现渲染参数设置对话框(图 3-17), 通过调整参数可控制渲染效果, 其中主要参数:

1) 输出设置

图片尺寸: 可以在下拉项中选择或输入。图片尺寸单位为“像素”, 用户通常还要根据分辨率来计算, 以“mm”为单位。

计算器: 软件为用户提供了一个“计算器”功能, 用户可选择或输入要打印的实际尺寸(以“mm”为单位), 软件会自动计算出其像素值。点击计算器按钮, 弹出“尺寸计算”对话框, 如图 3-18 所示。在“图幅”栏下拉项, 选择要输出的图片尺寸, 如 A4、A3 等; 当选择“自定义”后, 需要用户在宽度和高度编辑框中输入图样实际尺寸。

“精度”即分辨率, 分辨率是用于度量位图图像内数据量多少的一个参数, 软件采用的是 dpi (每英寸点数) 单位。dpi 前的数值越大则精度越高, 精度的高低将会影响渲染的速度。“反转”可以切换图片的横向、纵向。

2) 背景设置。设置渲染图中的背景显示方式。软件自动生成的效果图中设置了背景, 应选择“背景图像”, 在渲染图中显示背景。环境设置和渲染方式下参数通常采用缺省值即可。

(6) 主要视图按钮功能。程序自动生成的效果图是从一固定角度观看的透视图, 用户可能需要通过转换角度、局部显示、放大图形、缩小图形等来调整当前图形的显示, 这些功能可以通过程序运行后界面右下角的各按钮实现, 如图 3-19 所示。下面说明其中常用按钮的功能:

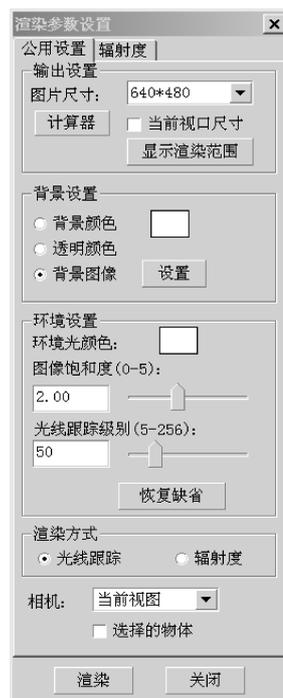


图 3-17 渲染参数设置界面

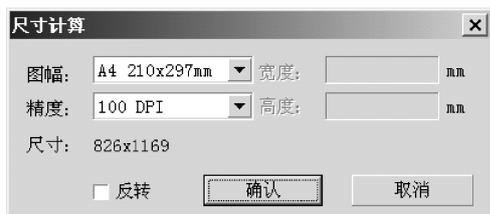


图 3-18 尺寸计算界面



图 3-19 主要视图按钮

：所有图形在窗口中以最大充满方式显示。如果需要放大局部，可通过（放大一倍）按钮逐步放大实现，也可通过滚动鼠标中轮实现。

：用于在三维视图状态下动态交互查看对象。按住鼠标左键拖动，控制三维图形的查看角度。

：选择此命令将自动进入实时平移模式。按住鼠标左键并移动手形光标即可平移视图。

：分别提供俯视、前视、右视快捷方式查看模型，模型可以为透视模式或轴测线框模式，具体通过按钮转换。

：切换到透视状态下显示视图。此按钮为开关按钮，不同状态通过视图左上角处显示文字的“User”或“Perspective”区分。只有在透视视图下且视图左上角显示文字为 Perspective 时才会显示软件设置的背景图像。

：OpenGL 模式切换按钮，可在透视模式和轴侧线框模式下切换。

：可以实现单窗口和四窗口间的切换。

：分别从西南、东南、西北角度查看模型，模型可以为透视模式或轴测线框模式，具体通过按钮转换。

其他按钮用户可通过命令提示进行实际操作，通过视图的变化进一步了解其功能。

第三节 钢框架设计

STS 不仅能做钢框架设计，还能做钢与混凝土混合框架设计，也能做全混凝土框架设计，这里只介绍钢框架设计。

一、三维模型与荷载输入

此部分程序与 PMCAD 的“模型和荷载输入”大体相同，用户可以在输入过程中与 PMCAD 部分对照比较。

点击“三维模型与荷载输入”菜单后，程序要求输入工程文件名，这里的工程文件名可以是字符，也可以是中文，还可以是中文与字符混排。为了使工程文件管理方便，建议用户输入工程文件名时，最好采用字符。

1. 轴线输入

轴线输入可以用“两点直线”、“平行直线”、“辐射线”、“圆环”、“圆弧”等方式输入。对于规则结构，可用“正交轴网”和“圆弧轴网”快捷输入。

2. 网格生成

点取网格生成后，则正式形成工程平面的网格线，再用“网点编辑”将多余的节点和网格去掉，这就生成真正的第一标准层网格平面了。

“轴线命名”是在网格生成后为轴线命名的菜单，在平面网格的形成是根据建筑平面条件图生成的。

轴线的命名也应根据建筑所定轴线号来输入。轴线号的输入可以用光标点取逐根输入，也可以用【Tab】键转换成成批输入。

3. 楼层定义

(1) 构件布置。点取“楼层定义”以后，程序要求布置以下构件：

1) 柱布置。先定义构件截面，然后点取构件截面，输入构件截面的偏心和转角后，则用光标在节点处布置柱子截面。若平面很规则，柱截面很单一，也可以用【Tab】键转换布置方式，用“轴线方式”或“窗口方式”布置柱子截面。

2) 梁布置。梁的布置方法与柱的布置方法相同。这里就参照柱的布置方法布梁，不再赘述。

3) 墙布置。点取“墙布置”菜单后，弹出墙截面列表，先定义墙截面后再点取墙截面，布置墙，布完后退出，这一标准层的墙就布置完了。需要说明的是，以上墙的布置是在结构为剪力墙或框架-剪力墙结构时才输入，若为钢结构的填充墙，则就不输入墙体而把墙体作为线荷载加在钢梁上就行了。

4) 斜杆布置。点取“斜杆布置”后，程序提示“用节点布置还是用网格布置”。一般都选择“用节点法布置”，所以就直接按回车键。按要求定义斜杆截面，用增加方式选定斜杆截面。确定后，用光标点取第一节点，输入第一节点相对本层地面的标高（0表示与地面标高相同，1表示与层高相同），按回车键后要求点取第二节点并输入第二节点相对于本层地面的标高，则这一根斜杆就布上去了。同法布置其他斜杆，直至布完为止。

5) 本层修改。若在布置柱、梁、墙和斜杆时，布置错了，可以用“本层修改”来删除、替换、修改以上布置的构件。

(2) 楼板生成。

1) “生成楼板”。命令自动生成本标准层结构布置后的各房间楼板，板厚默认“本层信息”菜单中设置的板厚值，可通过“修改板厚”进行修改。

2) “修改板厚”。在一个标准层里，各房间的楼板厚度不相同，可以用鼠标点取需要修改板厚的房间，输入实际板厚。

3) “板洞布置”。此项菜单包括“洞口布置”、“全房间洞”等。首先选择需布置洞口的房间，软件提示这个房间有几个洞口，输入个数后按回车键；提示输入矩形洞左下角或圆孔中心的坐标 X 、 Y （m），输入坐标后，再要求输入矩形孔的宽和高或圆孔的直径（m）后按回车键，则这个孔就布上了。同法输入这个房间的第二个孔、第三个孔等，但最多只能布置7个孔。

4) “全房间洞”。有的楼层洞口要占整个房间，这时用全房间洞比较适合，点取“全房间洞”后，提示指定需布洞口的房间，点取房间后按回车键，则这个房间就都开成洞口了。

5) “组合楼盖”。此项菜单包括“楼道定义”、“压型钢板布置”等。首先确定组合楼盖类型，然后确定施工阶段的荷载，据此选择确定压型钢板的型号，就可以布置压型钢板了。

6) “布悬挑板”。在平面外围的梁或墙上均可布置现浇悬挑板，通过定义悬挑板的形状、悬挑板挑出方向（对于完全垂直的网格线，左侧、上方为正，右侧、下方为负）、定位距离、挑板顶部标高（相对楼面的高差）来进行悬挑板的布置。悬挑范围为用户点取的某梁或墙全长，挑出宽度沿该梁或墙为等宽。

7) “布预制板”。先运行“生成楼板”命令，则可进行布置房间的预制楼板。布置的方式有：自动布板方式、指定布板方式。需要设置的参数有：楼板的宽度、板缝宽度、布板的方向。通过“删预制板”删除指定房间内布置的预制板，并以之前的现浇板代替。

(3) 本层修改。对已布置好的构件做删除或替换的构件，可采用光标点取、沿轴线选取、窗口选取和任意多边形选取等方式进行删除。替换是把平面上某一类型截面的构件用另一类截面替换。

(4) 本层信息。每个标准层均需要输入本层信息。包括：板厚（mm）、板混凝土强度等级、板混凝土保护层厚度（mm）、柱混凝土强度等级、梁混凝土强度等级、剪力墙混凝土强度等级、梁柱钢筋类别、本标准层层高（mm）。上述信息在计算的过程中可以修改。注意：板厚不仅可用于计算板配筋，还可计算自重。

(5) 换标准层。完成一个标准层的所有平面布置信息后，其他标准层若与本标准层相同或局部相同，

可以进行“换标准层”操作，在弹出界面上选择层复制方式（全部复制、局部复制、只复制网格）。新标准层应在旧标准层基础上输入，这样可以保证上下节点网格对准。

(6) 层编辑。可以进行“删除标准层”、“插标准层”、“层间编辑”、“层间复制”等操作。

4. 荷载输入

(1) “恒活设置”。首先要求定义适合各楼面的恒荷载、活荷载，用“添加”、“删除”、“插入”等方式定义，最后确定备用。

(2) “楼面荷载”。该功能用于根据生成的房间信息进行楼面各房间不同的恒荷载、活荷载的局部显示和修改。使用前，必须用“生成楼板”命令形成一次房间和楼板信息。

(3) 各构件荷载输入。通过“添加”、“删除”、“修改”、“布置”、“退出”按钮进行荷载标准值布置。

1) 梁间荷载输入。首先定义梁间恒荷载、活荷载，在梁上输入非楼面传来的梁上恒荷载和活荷载。

2) 柱间荷载输入。进入此项菜单后可以输入作用在平面上 X 方向和 Y 方向的柱间恒荷载和活荷载。

3) 墙间荷载输入。在墙上输入作用在墙间的特殊恒荷载、活荷载。

4) 节点荷载输入。

5) 次梁荷载输入。操作与梁间荷载类同，次梁上的荷载类型有次梁恒荷载和活荷载。

6) 导荷方式。包括梯形三角形方式、对边传导方式、沿周边布置方式。选择设定导荷方式的房间，从三种导荷方式中选择一种，指定受力边，这样一间一间地布置，也可用相同复制布置。

7) 起重机荷载。输入起重机资料、多台起重机组合时的起重机荷载折减系数、起重机工作区域参数、起重机工作区域后完成起重机布置。

各项荷载输完后，换标准层再按上述顺序输入各项荷载，直至输完各标准层楼面荷载。全楼楼面荷载经过备份可作为以后空间分析时计算荷载的条件。按照提示，生成各层荷载传到基础的数据。

5. 楼层组装

依次选择“复制层数”、“结构标准层号”、“自然层的层高”后，选择“添加”，则形成第一自然层的信息，同法形成以后各自然层的信息，最后确定，则完成整幢楼的楼层组装。然后显示动态模型。动画观察后，正确往下进行，否则返回调整修改。

6. 设计参数

(1) 总信息。包括结构体系、结构材料、结构重要性参数、地下室层数、与基础相连的最大楼层号。

(2) 材料信息。包括钢构件材料、钢材密度、净截面系数等。

(3) 地震信息。包括地震烈度、场地类别、计算振型个数、周期折减系数等。

(4) 风载信息。包括修正后的基本风压、地面粗糙度、体形系数等。

(5) 绘图参数。包括图样规格、画图比例、轴线标注位置等。

7. 保存退出

点击“保存退出”后，整个结构的三维模型就建立起来了。

二、画结构平面图与钢材统计

(1) 画结构平面图。画结构平面图的方法、步骤与 PMCAD 相同，用户在画结构平面图时，请参见 PMCAD 软件用户手册。

(2) 画钢材统计表。点取“钢材统计和报价”。输入钢材订货表分段行和钢材订货表空行，点取“OK”，则这张钢材订货表就自动生成了。再点取“钢材报价表”，确认后，也自动生成钢材报价表，最后退出。

三、结构三维空间分析计算

此项工作可用 SATWE 或 PMSAP 模块完成。可在此工作目录下，点取“结构”菜单，按 SATWE 或 PMSAP 操作方式完成结构计算。若为钢框架结构，则用 SATWE 或 PMSAP 计算均可；若为轻钢、薄钢框

架结构，则用 PMSAP 计算较好。

四、全楼节点连接设计

在三维分析计算完成并都满足要求的情况下，点取“全楼节点连接设计”，显示菜单如图 3-20 所示。

1. 设计参数定义

(1) 抗震调整系数。包括柱 (0.75)、梁 (0.75)、支撑 (0.8)、节点板件 (0.85)、连接锚栓 (0.85)、连接焊缝 (0.9) 等，用户应根据不同的抗震等级对默认数值进行调整修改。

(2) 连接设计参数。

1) 总设计方法。包括焊缝类型、焊缝连接强度折减系数、柱底标高等。

2) 连接设计信息。包括高强度螺栓型号、连接面处理方法、普通螺栓和焊缝级别等。

3) 梁柱连接参数。包括连接参数、连接形式等。

4) 梁拼接连接。包括拼接位置、拼接梁最小跨度和拼接连接方式等。

5) 柱拼接连接。包括拼接位置、拼接连接的方法等。

6) 加劲肋参数。包括水平加劲肋的类型、垂直加劲肋的类型和连接方法等。

7) 柱脚参数。包括柱脚锚栓、连接方式和连接尺寸等。

8) 支撑参数。包括连接方法、连接尺寸等。

9) 节点域加强板参数。包括补强方法、补强尺寸等。

10) 门式刚架连接参数。包括高强度螺栓直径、构造、尺寸、计算方法和端板设置等。

2. 梁、柱节点连接形式

(1) 箱形柱与工字形梁连接 (箱形柱与工字梁铰接连接类型、箱形柱与工字梁固接连接类型)。

(2) 钢管柱与工字形梁固接 (钢管柱与梁铰接连接、钢管柱与梁固接连接)。

(3) 工字形 (含十字形) 柱与工字形梁固接 (工字形柱强轴固接类型、工字形柱弱轴固接类型)。

(4) 工字形 (含十字形) 柱与工字形梁铰接 (工字形柱强轴铰接类型、工字形柱弱轴铰接类型)。

3. 柱脚节点形式

(1) 箱形柱脚连接形式 (铰接类型和固接类型)。

(2) 工字形柱脚连接形式 (铰接类型和固接类型)。

(3) 钢管柱脚连接形式 (铰接类型和固接类型)。

(4) 十字形柱脚连接形式 (铰接类型和固接类型)。

4. 梁与梁的连接形式

(1) 连续梁连接类型 (连续梁腹板伸进主梁内、连续梁腹板不伸进主梁内)。

(2) 简支梁连接类型 (主梁连接加劲板不伸至主梁下翼缘、主梁连接加劲板伸至主梁下翼缘)。

5. 全楼节点设计

设计参数定义完成并确定后，点取“全楼节点设计”菜单，程序自动对全楼节点进行设计。完成节点设计后，点取“设计参数修改与验算”，用户可对设计参数进行修改，查询设计结果。退出结构连接设计后，就可进入框架设计施工图绘制了。

五、画三维框架设计图

三维框架设计图是针对一般设计图阶段的出图需要，能够自动完成全套设计图的绘制，包括：图样目录、设计总说明、柱脚锚栓布置图、各层构件平面布置图、纵横立面图、节点详图、构件详图、焊接大样图、钢材统计表等。



图 3-20 全楼连接节点设计菜单

(1) 参数输入与修改。包括输入绘图比例、图样号、柱底标高。

(2) 自动绘制设计图。点取“自动绘制设计图”，程序就自动绘制出全楼框架的设计图，并列出国样目录，用户可根据需要点去不画的图样号，确定后，程序再把设计图重新排一遍。

(3) 图样查看。图样查看是把程序排好的设计图一张一张地调出来进行修改、编辑，直到最后一张，整个工程的框架设计图就完成了。再经统一编号、修改图名、编写日期，就可以出图、校对、审核了。

以上是用设计图画法，这种画法出图工作量小，但到施工时，单位还需拆图，画出构件加工图，工厂才能加工制造。如果建设单位同设计单位有约，要求施工图一次到位，则设计单位就可用以下方法来原因完成施工图设计。

六、画三维框架节点施工图

(1) 参数输入与修改。包括输入绘图比例、图样规格、柱底标高。

(2) 自动绘制全楼节点施工图。输入参数并确定后，程序就自动绘制出全楼节点施工图，并排出结构施工图图样目录，用户可点去不画的图样目录并确定后，程序再次排出施工图样目录。

(3) 图样查看。图样查看的目的和方法与“画三维框架设计图”相同，这里不再赘述。

七、画三维框架构件施工图

(1) 参数输入与修改。包括输入绘图比例、图样规格、柱底标高。

(2) 自动绘制全楼构件详图。输入绘图参数并确定后，程序就自动绘制全楼构件施工图。如果用户不想画全楼节点和构件施工图，只画部分节点和构件，则可用以下方法来原因完成。

1) 选择画柱构件施工图。点取此菜单后，显示出第一结构标准层的构件平面图，可以用“选择柱画法”、“全层柱画法”、“全楼柱画法”，一般点取“全楼柱画法”。点取并确定后，被选中的柱子在平面中用粉红色显示出来。

2) 画柱施工图。点取此菜单后，程序将上面选中的柱子一张张地画出来。用户可以对每一张图样进行“移动图块”、“移动标注”、“改图框号”编辑，最后回前菜单。

3) 选择画梁构件施工图。与柱的画法相同，点取此菜单后，显示出第一结构标准层的构件平面图。

4) 选择画支撑构件施工图。与柱的画法相同，点取“全楼支撑”，可画出支撑施工图。

5) 画焊接大样图。点取此菜单后，程序自动画出焊接大样图。在梁柱构件施工图中，只标注了焊接大样号，另附有焊接大样图。在构件施工图中需注明焊接大样参见的相关图样名称，加工单位就能对构件进行备料、放样、制作了。

(3) 画平面布置图

1) 柱脚平面。点取此菜单，程序自动画出柱脚平面布置图。通常用户要对图样进行编辑，可以点击“回前菜单”，再一层一层地画出结构平面布置图。

2) 画结构平面布置图。此类图包括的内容有：梁、柱构件布置图和节点编号图。点取“画结构平面布置图”后，显示出第一结构标准层构件布置平面图。再点击“标注字符”，显示出构件编号和节点编号的菜单，因在平面图中已有梁、柱的构件编号，而没有节点编号，所以这里只需点取“节点编号”菜单，节点的编号就标注上去了。对图样进行编辑后，再画下一张，直至最后一个结构标准层，则全楼的结构平面布置图就画完了。

(4) 画立面布置图。因为支撑布置在平面布置图中显示不出来，只有在立面布置图中才能显示出来。因此，在布置支撑构件后才画立面布置图，一般没有支撑杆件的立面图可以不画。

(5) 画全楼构件表。当需要时，点此菜单，画出全楼构件表。

(6) 图样查看与编辑。

经过(1)~(5)的工作后，三维框架构件施工图就全部画完了。点此菜单，显示出三维框架构件施工图的图样目录，点去不画的图样目录，程序再度生成一次目录留下的构件施工图。再用“图样查看”菜单，可将所有图样再次进行编辑、确定，整个工程的三维框架构件施工图就全部完成了。

STS 软件还有桁架设计、支架设计、框排架设计、工具箱等模块,使用起来也很方便,由于篇幅有限,这里就不再逐一赘述。用户在需要时可点取这些菜单,根据屏幕上的程序提示,一步一步地也可完成这些功能设计。

第四节 钢结构优化设计

一、优化设计的需求

优化设计是建筑工程结构设计的一个重要课题,不仅在砌体结构、钢筋混凝土结构中适用,而且在钢结构设计中尤为重要。因为我国是一个世界性的建筑大国,建筑市场十分广阔,建筑钢结构工程的需求量非常庞大。因为钢结构具有强度高、重量轻、抗震性能好、易于施工等优点,因此在一些大型工业建筑和民用建筑中得到越来越广泛的应用,例如轻重工业厂房、办公楼、商住楼、体育场馆、航站楼、桥梁、塔架等。

建筑钢结构的应用越来越广泛,钢结构设计任务也就越来越重。许多设计单位为了赶任务,往往注重设计周期和设计速度,而对结构设计的安全性、灵活性、合理性、耐久性、艺术性等方面有所忽视,这就给广大钢结构设计人员提出了一个优化设计问题。

钢结构设计的优化主要是使结构构件受力均匀、合理可靠、充分发挥材料应力,在保证结构强度、稳定、变形的情况下,达到降低造价、减轻重量的目的。

优化设计没有一个标准模式,但优化设计的目的是保证结构安全、降低成本、便于施工,这步工作对设计者而言,一定要尽力而为。

二、优化设计方法

优化设计的方法很多,内容也很广泛,例如方案优化、柱网优化、杆件截面优化、杆件受力优化、节点设计优化等。

1. 方案优化

方案优化设计最为重要,可以说方案设计的好坏是结构设计成败的关键。结构方案选择合理与否,直接影响到建筑工程的使用效果与经济指标,方案选择时应根据建筑使用功能、专业设备要求、各种结构特征,共同协商确定合理的结构方案,这就需要结构专业人员做方案优化设计。

结构方案的种类很多,如砌体结构、混凝土结构、框架结构、排架结构、塔架结构、框剪结构、剪力墙结构;钢框架结构、门式刚架结构、网架结构(各种支承、各类交向、各种锥体)、网壳结构、桁架结构、薄壁结构、特种结构(膜结构、悬索结构)等。以上各种结构,种类繁多、功能各异。方案选择时要作多方面的分析比较,做出安全、经济、合理的结构方案。

2. 柱网优化

柱网的优化是在同一结构如框架结构中,在满足建筑使用功能和结构安全的情况下,采用不同的柱网,经过多次运算、反复比较,使结构材料最省的一种方案就是结构优化设计所取得的优化方案。

3. 构件截面优化

构件截面优化是在同一结构中,在满足结构强度、稳定、变形的情况下,对梁柱构件采用不同形状尺寸的断面,如 H 形截面、箱形截面、圆管形截面等,经过多次运算、反复比较,使结构材料最省的断面就是结构优化断面。这里要注意的是除了构件截面优化外,还应考虑结构施工方便。

4. 构件受力优化

构件受力优化是在同一结构计算中,调整杆件断面,使杆件受力比较均匀,强度达到充分发挥,从而使材料消耗较省。

5. 节点受力优化

节点受力优化是使钢结构连接节点受力比较合理,采用不同的连接节点,如刚性节点、铰接节点、螺

栓连接节点、焊接连接节点、栓焊连接节点，在满足设计要求的情况下，使结构的制作、运输、安装最方便而且材料不浪费，这也达到节点优化的目的。

三、优化设计实例

以上列举的几种优化设计方法，都没有一定的固定模式，这需要设计人员反复计算、比较，择优录用。在利用先进计算机技术的情况下，虽然麻烦一点，但并不是可望而不可及。下面摘录实例二门式刚架截面优化设计部分内容，供大家参考。

(1) 在 STS 模块门式刚架三维设计模型输入的操作里，点取屏幕右下边“截面优化”菜单，显示该榀刚架立面。

(2) 输入优化参数。强度计算应力比限值为 0.9；稳定应力比限值为 0.9；柱顶位移为 1/400；钢梁挠度为 1/400；压杆长细比为 180；拉杆长细比为 180；板件最小厚为 6；控制梁柱翼缘宽度一致；控制钢梁高度连续。

(3) 截面分组。取缺省值。

(4) 优化范围。自动取值。

(5) 优化计算。自动进行。

(6) 优化结果。截面及应力比显示。

(7) 导出截面。导出优化后的截面，替换当前截面。

再回到“立面编辑”，点取第二类型刚架的轴线，与第一类型刚架的操作方法相同，则形成第二类刚架的优化模型。这样反复点选各类刚架，直到全部完成。再回到刚架计算，重新画图。则重新画出的门式刚架施工图就是门式刚架优化施工图。优化前的用钢量为 121t，优化后为 108t，节省钢材 11%。这说明优化确实有效。

第四章 SATWE 高层建筑结构空间有限元分析软件

SATWE 软件是为多、高层建筑结构分析与设计的空间组合结构有限元分析软件，对剪力墙和楼板进行有限元模拟，采用空间单元模拟梁、柱及支撑等杆件，用在壳元基础上凝聚而成的墙元模拟剪力墙。SATWE 前接 PMCAD 或 STS 软件，完成建筑物的建模、内力分析和配筋应力计算。SATWE 软件适用于 300 层以下的结构设计。

第一节 SATWE 软件的特点

1. SATWE 软件的应用范围

- (1) 结构层数（高层版） ≤ 300 层。
- (2) 每层梁数 ≤ 8000 。
- (3) 每层柱数 ≤ 5000 。
- (4) 每层墙数 ≤ 3000 。
- (5) 每层支撑数 ≤ 2000 。
- (6) 每层塔数（或刚性楼板块数） ≤ 10 。
- (7) 结构总自由度数不限。

2. SATWE 软件运行环境

- (1) 硬件环境。奔腾 III 或更高配置的计算机、内存不小于 1G、硬盘空间不小于 30G、键盘和鼠标、打印机、绘图仪、USB 加密锁。
- (2) 软件环境。在 Windows 98/2000/XP 等操作系统上均能运行。

3. SATWE 软件的具体操作步骤

在图 2-1 所示的界面中用鼠标单击“SATWE”菜单进入如图 4-1 所示界面。



图 4-1 SATWE 软件操作界面

SATWE 软件的具体操作步骤为：

- (1) 接 PM 生成 SATWE 数据。

- (2) 结构内力、配筋计算。
- (3) PM 次梁内力与配筋计算。
- (4) 分析结果图形和文本显示。
- (5) 结构的弹性动力时程分析。
- (6) 框支剪力墙有限元分析。
- (7) 弹塑性静力分析 PUSH。
- (8) 复杂空间结构建模及分析。

第二节 接 PM 生成 SATWE 数据

用户选中 SATWE 软件以后，双击“接 PM 生成 SATWE 数据”菜单，系统将出现如图 4-2 所示界面。可以选择的菜单有：“补充输入及 SATWE 数据生成”和“图形检查”菜单。



图 4-2 接 PMCAD 或 STS 生成 SATWE 数据

一、补充输入及 SATWE 数据生成

1. 分析与设计参数补充定义（必须执行）

用户可以根据工程实际输入各项参数。点取“分析与设计参数补充定义”，可输入的各项参数有：

- (1) 总信息。单击“总信息”按钮，进入总信息的输入对话框，如图 4-3 所示。
 - 1) 水平力与整体坐标夹角（度）。该参数为地震力、风力作用方向与结构整体坐标的夹角，逆时针为正。
 - 2) 混凝土密度。可以按照《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)规定取 $24 \sim 25 \text{ kN/m}^3$ 。
 - 3) 钢材密度。可以按照《建筑结构荷载规范》(GB 50009—20012)规定取 78.5 kN/m^3 。
 - 4) 裙房层数。可定义裙房层数。根据实际情况，有几层就输入几层，没有为 0。
 - 5) 转换层所在层号。如果设有转换层，必须在此指明其层号，以便进行正确的内力调整。
 - 6) 地下室层数。是指与上部结构同时进行内力分析的地下室部分，根据实际情况，有几层就输入几

16) 墙梁转框架梁的控制跨高比。程序对输入的剪力墙洞口自动判断, 对于跨高比大于该值的墙梁自动转换为框架梁, 输入 0 则不转换。

(2) 活荷载信息。点此菜单后, 需输入的信息包括: 柱墙设计时活荷载是否要折减、传给基础的活荷载是否要折减、梁活荷载不利布置的最高层号、柱墙基础活荷载折减系数等参数。

(3) 调整信息。点此菜单后, 需输入的信息包括: 梁端弯矩调幅系数、梁设计弯矩放大系数、梁扭矩折减系数、连梁刚度折减系数、楼层梁刚度放大系数等参数。

(4) 设计信息。

1) 结构重要性系数。规范规定: 对安全等级为一级或设计使用年限为 100 年及以上的结构构件, 不应小于 1.1; 对安全等级为二级或设计使用年限为 50 年的结构构件, 不应小于 1.0; 对安全等级为三级或设计使用年限为 5 年及以下的结构构件, 不应小于 0.9。

2) 梁、柱保护层厚度。按照《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2012) 规定选取钢筋保护层厚度。注意: 这里指的钢筋保护层厚度是主筋中心至混凝土表面的距离。

3) 柱配筋计算原则。可以选择按单偏压计算柱配筋或按双偏压计算柱配筋。

4) 考虑 $P-\Delta$ 效应。点取此项, 程序可自动考虑重力二阶效应。

5) 梁柱重叠部分简化为刚域。点取此项, 程序将梁、柱重叠部分作为刚域计算, 否则将梁、柱重叠部分作为梁的一部分计算 (JGJ 3—2010)。

6) 按《高层建筑混凝土结构技术规程》或《高层民用建筑钢结构技术规程》进行构件设计。点取此项, 程序按《高层建筑混凝土结构技术规程》进行荷载组合计算, 按《高层民用建筑钢结构技术规程》进行构件设计计算; 否则按照多层结构进行荷载组合计算。

7) 钢柱计算长度系数按有侧移计算。

8) 混凝土柱的计算长度系数计算, 执行《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2012)7.3.11-3 条。

(5) 配筋信息。

单击“配筋信息”按钮, 进入配筋信息的输入对话框, 如图 4-4 所示。结构计算中所用到的钢筋强度值, 参考规范选取。

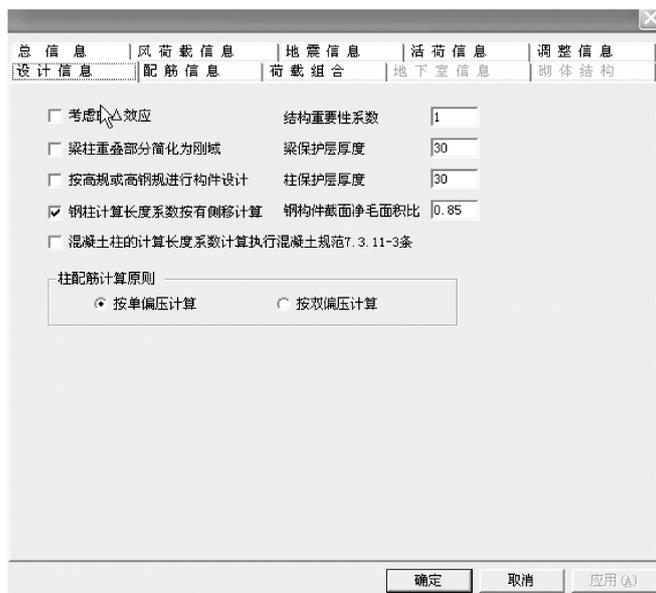


图 4-4 配筋信息参数输入界面

1) 主筋强度。包括梁主筋强度、柱主筋强度、墙主筋强度。

2) 箍筋强度。包括梁箍筋强度、柱箍筋强度、墙分布筋强度、边缘构件箍筋强度、梁箍筋间距、柱箍筋间距、墙水平分布筋间距、墙竖向分布筋配筋率。

(6) 荷载组合。结构计算中所用到荷载分项系数参考《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)选取。

- 1) 恒荷载分项系数 1.2 或 1.35, 一般取 1.2。
- 2) 活荷载分项系数 1.4。
- 3) 活荷载组合值系数 0.7。
- 4) 活荷重力代表值系数 0.5。
- 5) 温度荷载分项系数 1.4。
- 6) 起重机荷载分项系数 1.4。
- 7) 风荷载分项系数 1.4。
- 8) 风荷载组合值系数 0.6。
- 9) 水平地震作用分项系数 1.3。
- 10) 竖向地震作用分项系数 0.5。
- 11) 特殊风荷载分项系数 1.4。
- 12) 采用自定义组合及工况。

(7) 地下室信息。

1) 回填土对地下室约束相对刚度比。该参数的含义是基础回填土对结构约束作用的刚度与地下室抗侧移刚度的比值。若取为 0, 则认为基础回填土对结构没有约束作用; 若填一负数 m ($m \leq$ 地下室层数 M), 则认为有 m 层地下室无水平位移。

2) 外墙分布筋保护层厚度 (mm)。用于计算地下室围墙平面外配筋。

3) 地下室外墙侧土水压力参数。包括: 回填土密度、室外地坪标高、回填土侧压力系数 0.5、地下水位标高 (有地下水按实际填, 没有地下水填 -20)、室外地面附加荷载。

(8) 地震信息。参照《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 中各种地震信息要求进行选取。地震信息参数输入界面如图 4-5 所示。



图 4-5 地震信息参数输入界面

- 1) 结构规则性信息。
- 2) 设计地震分组。依据《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 指定设计地震分组。
- 3) 设防烈度。按地勘报告选取。
- 4) 场地类别。按地勘报告选取。
- 5) 框架、剪力墙抗震等级。依据《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 指定选取。

6) 考虑偶然偏心、考虑双向地震作用。依据《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 和《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010) 说明选取。

7) 计算振型个数。此处指定的振型数不能超过结构固有振型的总数。

8) 活荷载质量折减系数。不填, 取内定值。

9) 周期折减系数。依据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010) 指定选取。

10) 结构的阻尼比 (%)。混凝土结构取 5, 钢结构取 3。

11) 特征周期、多遇或罕遇地震影响系数最大值。

(9) 砌体结构

1) 砌块类别。程序可计算的砌块类别有烧结砖、蒸压砖、混凝土砌块三种。

2) 砌块密度。用来计算砌块墙自重的参数, 一般取 $22\text{kN}/\text{m}^3$ 。

3) 底部框架层数。对于底框上砖房或(砌体结构), 此参数大于零(即为底框层数)。

4) 底框结构空间分析方法。包括接 PM 主菜单 8 的算法、有限元整体算法。

接 PM 主菜单 8 的规范算法: 接 PM 传递的上部结构的恒荷载、活荷载与地震作用, 然后仅对底框部分进行空间分析。

有限元整体算法: 按空间组合结构有限元计算方法, 对整个结构进行空间分析。

5) 配筋砌块砌体结构标志。当建筑物为配筋砌块砌体结构时, 点取此项。

(10) 调整信息。单击“调整信息”按钮, 进入调整信息的输入对话框, 如图 4-6 所示。



图 4-6 调整信息输入界面

1) 梁端负弯矩调幅系数。在竖向荷载作用下, 钢筋混凝土框架梁内力重分布, 适当减小支座负弯矩, 增大跨中正弯矩, 梁端负弯矩调幅系数 0.8 ~ 1.0 内取值。

2) 梁活荷载内力放大系数。该系数只对梁在满布活载下的内力进行放大, 然后与其他荷载工况进行组合。一般工程建议取值 1.1 ~ 1.2; 如果考虑活荷载不利布置, 则应填 1。

3) 梁扭矩折减系数。对于现浇楼板, 采用刚性楼板假定时, 折减系数在 0.4 ~ 1.0 内取值; 若考虑楼板弹性变形, 梁的扭矩不折减。

4) 连梁刚度折减系数。避免连梁开裂过大, 此系数不宜小于 0.5。

5) 中梁刚度增大系数。此系数考虑楼板对梁刚度的增加, 可在 1.0 ~ 2.0 内取值。

6) 剪力墙加强区起算层号。程序缺省将地下室作为剪力墙底部加强区, 实际工程, 按照《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 和《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010) 要求取值。

7) 调整与框支柱相连的梁内力。此项目目前暂不起作用。

8) 托墙梁刚度放大系数。工程中常出现“转换大梁上面托剪力墙”情况，刚度放大系数一般取 100 左右。

9) 指定的薄弱层个数与相应的各薄弱层层号。参照《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 选取，输入各层号以逗号或空格隔开。

10) $0.2Q_0$ 。调整起始层号和终止层号。只对框剪结构中的框架梁和柱起作用，若不调整，这两个数均为 0。

11) 顶塔楼地震作用放大层号及放大系数。此系数只放大顶塔楼地震内力，不改变位移。若不调整，均填为 0。

2. 特殊构件补充定义

本项菜单提供了特殊梁、柱、特殊支撑构件、弹性板、起重机荷载等的补充定义功能，操作菜单如图 4-7 所示。

(1) 换标准层。按【Esc】键返回到前一级子菜单。

(2) 特殊梁。点此菜单后弹出“不调幅梁”、“连梁”、“转换梁”、“一端铰接”、“两端铰接”、“滑动支座”、“门式钢梁”、“耗能梁”、“组合梁”、“抗震等级”、“材料强度”、“刚度系数”、“扭矩折减”、“调幅系数”等菜单。根据工程具体情况，逐一点取输入，则完成本层特殊梁的定义。

(3) 特殊柱。点此菜单后弹出“上端铰接”、“下端铰接”、“两端铰接”、“角柱”、“框支柱”、“门式刚架柱”等菜单，根据工程具体情况，逐一点取输入，则完成本层特殊柱的定义。

(4) 特殊支撑。支撑即按斜杆输入的构件。点取“特殊支撑”菜单后，弹出“铰接支撑”、“人/V 支撑”、“十/斜支撑”、“全层固接”、“全楼固接”等菜单，其中混凝土支撑缺省为两端固接，钢支撑缺省为两端铰接。根据工程情况，逐一点取输入，则完成本层特殊支撑的定义。

(5) 特殊墙。包括“临空墙”、“抗震等级、材料强度”、“配筋率”菜单。

(6) 弹性楼板。弹性楼板以房间为单元定义，点此菜单后弹出“弹性楼板 6”、“弹性楼板 3”、“弹性膜”三项菜单。

1) 弹性楼板 6。程序真实地计算楼板平面内、外刚度。

2) 弹性楼板 3。假定楼板平面内无限刚，程序仅真实地计算平面外刚度。

3) 弹性膜。程序真实地计算楼板平面内刚度，不考虑平面外刚度（取为零）。

(7) 拷贝前层。

(8) 本层删除/全楼删除。被删除的信息包括：特殊梁（不包括组合梁）、特殊柱、特殊支撑、弹性板、临空墙。

(9) 刚性板号。

(10) 文字显示/颜色显示。

3. 温度荷载定义

(1) 指定自然层号。除第 0 层外，各层平面均为楼面，第 0 层对应首层地面。

(2) 指定温差。输入结构某部位的当前温度值与该部位处于自然状态（无温度应力）时的温度值的差值。升温为正，降温为负。

(3) 捕捉节点。

(4) 删除节点。

(5) 拷贝前层。点取此项菜单可将其他层的温度荷载复制过来，然后在此基础上进行修改。

(6) 全楼同温。

(7) 温荷全删。点取此项菜单可以将所有楼层的温度荷载全部删除。



图 4-7 特殊构件补充定义菜单

4. 弹性支座/支座位移定义

- (1) 指定自然层号。除第0层外，各层平面均为楼面，第0层对应首层地面。
- (2) 指定支座刚度或位移。
- (3) 捕捉节点。
- (4) 删除节点。
- (5) 查询节点。
- (6) 拷贝前层。
- (7) 全部删除。

5. 特殊风荷载定义

一般用在大跨空旷结构、轻型坡屋面结构等。

- (1) 选择组号。
- (2) 指定自然层号。
- (3) 定义梁或节点。
- (4) 删除梁或节点。
- (5) 拷贝前层。
- (6) 本组删除、全部删除。

(7) 自动计算的特殊风荷载和自顶定义的荷载组合。在此生成的特殊风荷载是针对全楼的，总信息中的风荷载计算信息需要选择“不计算风荷载”。

6. 多塔结构补充定义

本项菜单提供了多塔结构的定义、平面布置、立面布置。

- (1) 换层显示。

(2) 多塔定义。多塔是指在一个底盘上有多幢建筑的工程。点此菜单后提示“输入起始层号”、“终止层号”、“塔数”。提示“请输入1塔范围”，用户以闭合折线围区输入塔的范围后，确定后显示1塔范围，同法确定显示2塔。

- (3) 多塔立面。多塔定义后，才能显示多塔的平面和塔号。
- (4) 多塔平面。多塔定以后，才能显示多塔的平面和塔号。
- (5) 多塔检查。

(6) 遮挡定义。通过这项菜单，可指定设缝多塔结构的背风面，从而在风荷载计算中自动考虑背风面的影响。遮挡定义方式与多塔定义方式基本相同，需要首先指定起始和终止层号以及遮挡面总数，然后用闭合折线围区的方法依次指定各遮挡面的范围，每个塔可以同时有几个遮挡面，但是一个节点只能属于一个遮挡面。

定义遮挡面时不需要分方向指定，只需要将该塔所有的遮挡边界以围区方式指定即可，也可以两个塔同时指定遮挡边界。

7. 用户指定 $0.2Q_0$ 调整系数

8. 生成 SATWE 数据文件及数据检查

双击本菜单后程序将自动进行 SATWE 数据转换。生成的文件有：LOAD.SAT、STRU.SAT、WIND.SAT。

9. 修改构件计算长度系数

若梁柱在平面外有支承点在计算中未考虑而造成平面外强度稳定不足时，可视实际情况对梁柱平面外的计算长度折减。

10. 水平风荷载查询/修改

若用户需要保留在本菜单中修改的风荷载数据，以后每次执行“生成 SATWE 数据文件及数据检查”时，都应在“保留先前定义的水平风荷载”前打勾。

11. 查看数检报告文件

运行“数据检查”后软件生成数据检查报告文件如下：

- (1) 编辑修改几何数据文件 STRU. SAT。
- (2) 编辑修改竖向荷载数据文件 LOAD. SAT。
- (3) 编辑修改风荷载数据文件 WIND. SAT。
- (4) 查看数检报告文件。

二、图形检查与修改

在“接 PM 生成 SATWE 数据”菜单界面选中“图形检查”，弹出如图 4-8 所示界面。

1. 各层平面简图

用于检查结构各层的平面布置、构件尺寸、节点编号等信息。

- (1) 节点。
- (2) 梁。
- (3) 柱。
- (4) 支撑。
- (5) 弹性楼板单元。

2. 各层恒载简图

用于检查结构各层的恒荷载简图。

3. 各层活恒载简图

用于检查结构各层的活荷载简图。

4. 结构轴测简图

可以观察结构每一层或全楼的轴测简图，看看模型是否正确。

5. 墙元立面简图

点取此项菜单可检查个轴墙体立面是否正确。

6. 查看几何数据文件

数据文件格式为 STRU. SAT。

7. 查看竖向荷载数据文件

数据文件格式为 LOAD. SAT。

8. 查看风荷载数据文件

数据文件格式为 WIND. SAT。

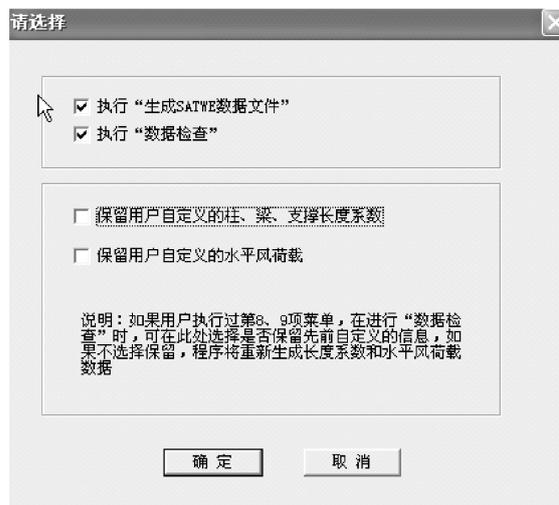


图 4-8 图形检查界面

第三节 结构内力与配筋计算

用户在图 4-1 界面中双击“结构内力，配筋计算”菜单，系统将出现界面如图 4-9 所示。由用户根据工程实际情况选取需要进行计算的参数后，点击“确定”按钮，程序开始进行结构分析的主要计算工作。如果用户想修改参数可以重新进入本项菜单，修改后程序将重新进行计算。

SATWE 软件计算控制参数：“√”的含义为计算。

- (1) 刚心坐标、层刚度比计算。
- (2) 形成总刚并分解。
- (3) 结构地震作用计算。
- (4) 结构位移计算。
- (5) 全楼构件内力计算。
- (6) 起重机荷载计算。

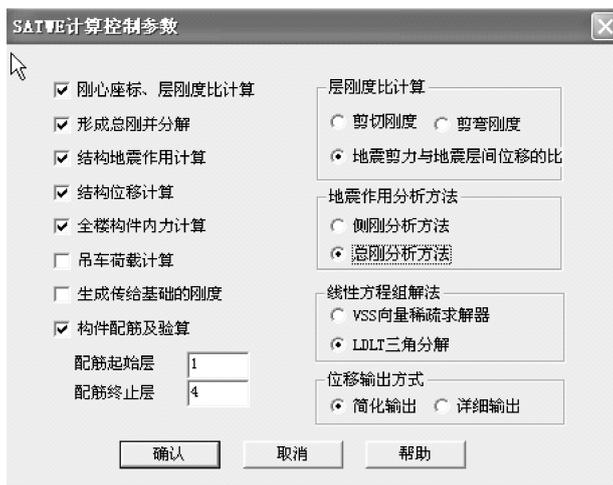


图 4-9 SATWE 计算控制参数界面

- (7) 生成传给基础的刚度。
- (8) 构件配筋及验算。
- (9) 层刚度比计算。包括剪切刚度、剪弯刚度、地震剪力与地震层间位移的比值。
- (10) 地震作用分析方法。包括侧刚分析方法、总刚分析方法。
- (11) 线性方程组解法。VSS 向量稀疏求解器、LDLT 三角分解。
- (12) 位移输出方式。简化输出、详细输出。

第四节 分析结果的图形文件和文本文件显示

当用户选中 SATWE 软件以后，双击“分析结果图形和文本显示”菜单，系统将显示“图形文件输出”、“文本文件输出”界面。当选中“图形文件输出”时出现如图 4-10 所示界面，当选中“文本文件输出”时出现如图 4-11 所示界面。



图 4-10 图形文件输出界面

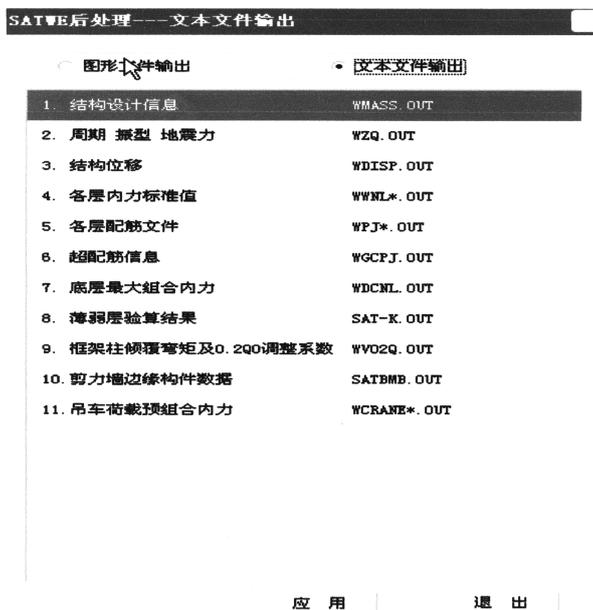


图 4-11 文本文件输出界面

1. 图形文件输出

- (1) 各层配筋构件编号简图。可以显示各层的配筋构件编号简图、刚心坐标、质心坐标。
- (2) 混凝土构件计算结果输出说明。

1) 梁配筋输出说明 (见梁的实际配筋输出图)。第 1 行为箍筋, 第 2 行为梁上左中右配筋, 第 3 行为梁下左中右配筋。

2) 柱配筋输出说明 (图 4-12)。柱右边 Y 向配筋, 下边 X 向配筋, 右上为角筋, 中间为箍筋, 右下为斜截面抗剪箍筋, 括号内为轴压比。

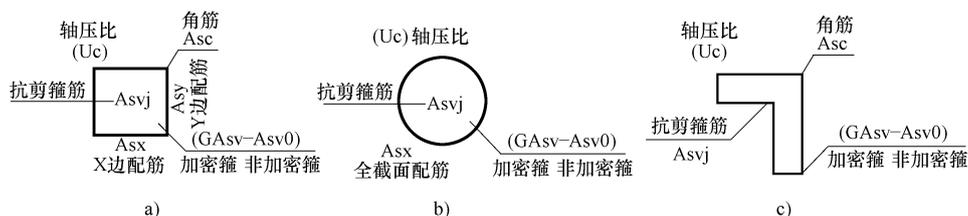


图 4-12 柱配筋输出说明

a) 矩形柱配筋 b) 圆形柱配筋 c) 异形柱配筋

3) 墙配筋输出说明 (图 4-13)。

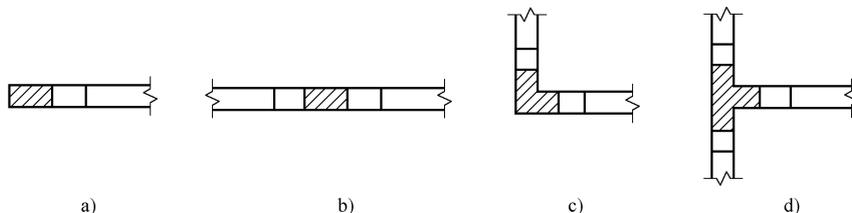


图 4-13 墙配筋输出说明

a) 暗柱-1 一字墙端筋 b) 暗柱-2 一字墙腹板筋 c) 暗柱-3 两个墙端筋 d) 暗柱-4 一腹一端筋

4) 端柱配筋输出说明 (图 4-14)。

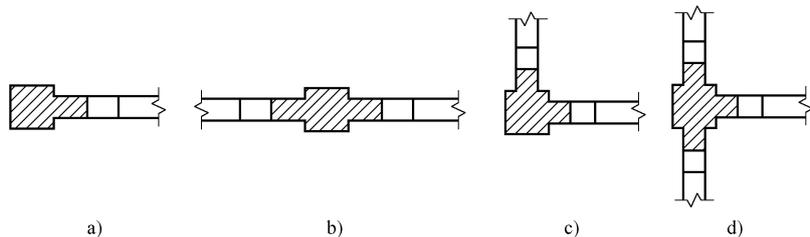


图 4-14 端柱配筋输出说明

a) 端柱-1 柱筋加墙端筋 b) 端柱-2 柱筋加墙腹板筋 c) 端柱-3 柱筋加两端端筋 d) 端柱-4 柱筋加墙端筋腹板筋

(3) 钢结构输出说明 (见钢结构实际输出图)。

1) 钢梁。第 1 数为梁的强度应力比值, 第 2 数为梁的整体稳定应力比值, 第 3 数为梁的抗剪应力比值。

2) 钢柱。上排数为强度应力比值, 中排数为平面内稳定应力比值, 下排数为平面外稳定应力比值。

3) 支撑。上排数为强度应力比值, 中排数为 X 向稳定应力比值, 下排数为 Y 向稳定应力比值。

(4) 梁弹性挠度、柱轴压比、墙边缘构件简图。本菜单以图形方式显示柱的轴压比和计算长度系数、梁弹性挠度以及剪力墙、边框柱产生的边缘构件信息等。柱、墙肢中心的一个数为柱、墙肢的轴压比, 柱两边的两个数分别为该方向的计算长度系数。红色数字为超限。

(5) 各荷载工况下构件标准内力简图。可以显示每一层梁弯矩、梁剪力、柱底内力、柱顶内力、内力幅值、构件信息等。

(6) 梁设计内力包络图。可以显示每一层梁截面设计弯矩包络图、设计剪力包络图、构件信息等。

(7) 梁各截面设计配筋包络图。可以显示梁各截面主筋包络图、梁各截面箍筋包络图、构件信息等。

(8) 水平力作用下结构各层平均侧移简图。可以显示地震作用下与风作用下的 X 方向和 Y 方向最大楼层反应力曲线、层剪力曲线、最大楼层弯矩曲线、最大楼层位移曲线、最大层间位移角曲线。

(9) 各荷载工况下结构空间变形简图。可以改变视角、改变幅度观察变形简图, 选择显示静力位移 (包括 X 向地震、 Y 向地震、 X 向风载、 Y 向风载、恒荷载、活荷载、竖向地震作用下的位移)。

(10) 各荷载工况下构件标准内力三维简图。

(11) 结构各层质心振动简图。显示楼层质心振型图, 多个振型的阿图形叠加到同一张图上。

(12) 结构整体空间振动简图。

(13) 起重机荷载下的预组合内力简图。

(14) 柱钢筋修改及柱双偏压验算。

(15) 剪力墙组合配筋修改及验算。显示剪力墙墙肢组合配筋和边缘构件配筋结果。

2. 分析结果文本文件输出

(1) 结构设计信息。这是用户在“参数定义”中设定的一些参数, 输出的目的是为用户存档, 以便校对之用。

(2) 周期、振型、地震力。对照数据是否满足《混凝土结构设计规范》(GB 50012—2012)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)、《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010) 等要求。

(3) 结构位移。对照数据是否满足《混凝土结构设计规范》(GB 50012—2012)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)、《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010) 等要求。

(4) 各层内力标准值。

(5) 各层配筋文件。

(6) 配筋超限信息。此信息一定要看, 查此文件可以知道哪些混凝土构件配筋超限, 哪些钢构件强度、稳定不够, 哪些构造不符合规范要求, 可以返回来再修改、使之符合规范要求。

(7) 底层最大组合内力。该文件给基础计算提供上部结构的各种组合内力。

(8) 薄弱层验算结果。

(9) 框架柱倾覆弯矩及 $0.2Q_0$ 调整系数。

(10) 剪力墙边缘构件数据。

(11) 起重荷载预组合内力。

第五章 JCCAD 基础设计软件

第一节 概 述

JCCAD 软件是 PKPM 结构系列软件中的建筑工程基础设计软件，采用人机交互方式输入，适用于计算柱下独立基础、墙下条形基础、弹性地基梁、带肋筏板、柱下带肋条形基础、墙下筏板、柱下独立桩基承台基础、桩筏基础、桩格梁基础及单桩基础，还可进行多类基础组合的大型混合基础设计。

在图 2-1 所示的界面中用鼠标单击“JCCAD”菜单进入如图 5-1 所示界面。

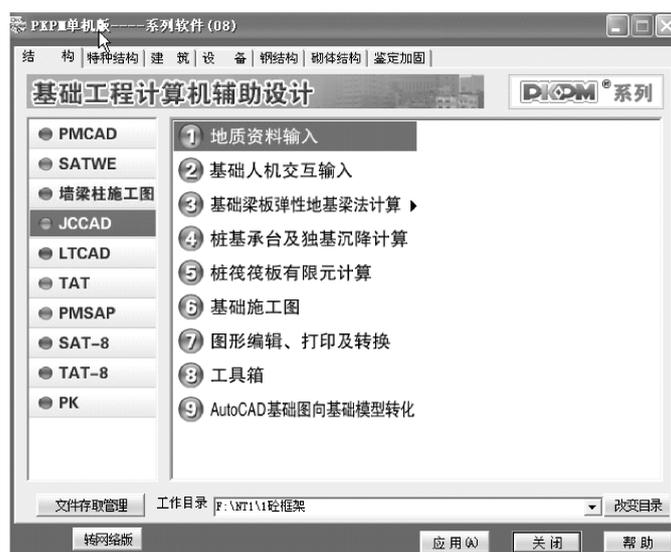


图 5-1 JCCAD 软件界面

在进入 JCCAD 交互菜单前，必须完成 PMCAD 或 STS 主菜单的建模、导荷步骤，如果要接力上部结构分析程序（如 SATWE、PMSAP 等）的计算结果还应运行完成相关程序的内力计算。JCCAD 的具体操作步骤为：

- (1) 地质资料输入。
- (2) 基础人机交互输入。
- (3) 基础梁板弹性地基梁法计算。
- (4) 桩基承台及独基沉降计算。
- (5) 桩筏筏板有限元计算。
- (6) 基础施工图。
- (7) 图形编辑、打印及转换。
- (8) 工具箱。
- (9) AutoCAD 基础图向基础模型转化。

第二节 地质资料输入

地质资料的输入是在有地勘报告的前提下，当基础要求作沉降计算或基础设计为桩基时，则要求输入

地质资料（地质资料文件后缀为 . dz），一般规则的多高层建筑当地质条件比较好时，可不必输入地质资料而直接进行基础设计。地质资料的输入步骤为：

1. 土参数输入

输入文件名后，则要输入土参数，按照表格输入或修改。

2. 土层布置

按照土层参数表一层一层地布置，选“添加”，填“土层名”，则完成一层土的布置。布置完所有土层后，点击“OK”，则完成所有土层的布置。

3. 输入孔点

以“m”为单位输入孔的坐标，修改该孔位的土层参数，点击“OK”，则形成该孔的位置和土层结构，按回车键则形成孔位平面图。

4. 动态编辑

选择要编辑的孔点，程序按照点柱状图和孔点剖面图两种方式显示选中的孔点土层信息，用户可在图面上修改孔点土层的所有信息。

5. 点柱状图

在孔位平面图中，点取任意一点，则形成该处的土层柱状图。

6. 土剖面图

在孔位平面图中，点取任意两点，则形成这两点间的土层剖面图。

7. 画等高线

点取“画等高线”后，可以画出各土层底和地表及水头等高线平面图。

第三节 基础人机交互输入

在图 5-1 所示的界面中用鼠标双击“基础人机交互输入”菜单，弹出如图 5-2 所示界面。按用户要求选择完毕后，点击“确认（Y）”按钮，进行基础人机交互输入。

人机交互输入的信息为：

（1）地质资料。点取地质资料后，提示打开资料、平移对位、旋转对位，这是在有地质资料而且作了地质资料输入后，才操作这一步，否则一般基础设计可不操作这一步。

（2）参数输入。

（3）网格节点。

（4）荷载输入。

（5）上部构件。

（6）基础布置。

（7）图形管理。

一、参数输入

点击“基本参数”按钮，进入与基础设计相关的参数定义菜单。基本参数包括地基承载力计算、基础设计参数和其他参数。

1. 地基承载力计算参数

（1）地基承载力特征值。按工程项目的地勘报告填写。

（2）地基承载力宽度修正系数。按《建筑地基基础设计规范》规定填写。

（3）地基承载力深度修正系数。按《建筑地基基础设计规范》规定填写。

（4）基底以下土的重度（或浮重度）。按隐含值选用。

（5）基底以上土的加权平均重度。按隐含值选用。



图 5-2 选择
数据输入方
式菜单

(6) 承载力修正用基础埋置深度。一般应自室外地面标高算起,当布置独立基础、条形基础、梁式基础时从室内地面标高算起。该参数初始值为 1.2m。

2. 基础设计参数

(1) 室外自然地坪标高。相对于室内地面 ± 0.000 的高差,初始值为 -0.3m 。

(2) 基础归并系数。包括独立基础、条形基础的截面尺寸归并系数。系数大,归并后的类型少;系数小,归并的类型多。一般填 $0.2 \sim 0.3$ 即可。

(3) 混凝土强度等级。

(4) 拉梁承担弯矩比例。由拉梁承受独立基础或桩承台沿梁方向上的弯矩,减少独基基底面积。一般填 0,即内定值。

(5) 结构重要性系数。按照《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2012)第 3.2.3 条采用,但不应小于 1.0。

3. 其他参数

(1) 人防等级。可选不计算,或按建筑物要求选择人防等级。

(2) 底板等效荷载、顶板等效荷载 (kPa)。选择人防等级后,输入相应的等效荷载。

(3) 地下水距天然地坪深度 (m)。该值只对梁元法计算筏板起作用,程序用该值计算水浮力,影响筏板重心和地基反力的计算结果。

4. 浅基参数 (独立基础和条形基础)

(1) 独立基础最小高度 (mm)。一般由人工输入,也可由程序确定最小的独立基础高度。

(2) 首层基础底标高 (m)。根据岩土工程勘察报告确定基础底部标高 (± 0.000 以下为负值)。

(3) 毛石条基台阶宽 (mm)。用来调整毛石基础放角的尺寸。

(4) 毛石条基台阶高 (mm)。用来调整毛石基础放角的尺寸。

(5) 拉梁间隙 (mm)。拉梁端与柱边的距离 (用预制梁时才填此参数)。

(6) 砖条基放角尺寸 (mm)。砖放角的模数。

(7) 独基底面长宽比 (S/B)。调整基础底板长和宽的比值。

(8) 基础底板最小配筋率。由用户输入墙下条形基础和独立基础的底板最小配筋率,一般取 0.15%

(9) 计算独立基础时考虑基础底面范围内的线荷载作用。当用户选择此项时,程序自动进行计算。

(10) 一层上部结构荷载作用点标高。指一层底 (结构标准层) 相对于 ± 0.000 的高差 (m),大于 ± 0.000 为正值,小于 ± 0.000 为负值。

(11) 柱插筋连接方式。连接的方式有:一次搭接、二次搭接、焊接搭接、闪光对接焊接。一般选用闪光对接焊接。

5. 桩承台

点击“桩承台”按钮,进入桩承台参数输入界面,由用户输入的参数有:桩承台控制参数和承台生成方式。

6. 地梁筏板

点击“地梁筏板”按钮,进入筏板基础的参数定义菜单,包括总信息、梁参数、板参数、梁施工图参数。

(1) 总信息。

1) 结构种类。分为基础与楼盖两种选项。选择“基础”即程序进行基础设计;选择“楼盖”即程序进行楼盖设计。一般选择“基础”进行基础设计。

2) 基床反力系数 (kPa/m)。第一次计算时,一般选用 10000。

3) 按广义文克尔假定计算。勾选此项后程序按广义文克尔假定计算,否则按一般文克尔假定计算。

4) 人防等级。按设计要求填写。

5) 弹性基础考虑抗扭。勾选此项后程序考虑抗扭刚度进行计算,否则不考虑抗扭刚度进行计算。

6) 双筋配筋计算压区配筋百分率。程序计算受弯配筋时,考虑了受压区有一定量的钢筋且实配钢筋

百分率不少于 0.15%。

7) 地下水距天然地坪深度 (m)。用户可以根据岩土工程勘察报告确定; 没有地下水时, 一般填 20。

(2) 梁参数。

1) 梁钢筋归并系数。取值范围为 0.1 ~ 1.0。程序按照给定的百分率归并梁的钢筋种类。取值越大, 则归并后的钢筋种类越少。

2) 梁支座钢筋放大系数。取值范围为 0.5 ~ 2.0 一般填 1.1。

3) 梁跨中钢筋放大系数。取值范围为 0.5 ~ 2.0 一般填 1.1。

4) 梁箍筋放大系数。取值范围为 0.5 ~ 2.0 一般填 1.1。

5) 梁主筋级别。初始值为 HRB335。

6) 梁箍筋级别。初始值为 HPB235。

7) 梁式基础的覆土标高 (m) 按实际填写。

8) 梁立面图比例。初始值为 1:50。

9) 梁剖面图比例。初始值为 1:20。

10) 梁箍筋间距。初始值为 200。

11) 翼缘分布钢筋直径。即地基梁翼缘纵向分布钢筋直径一般填 $\Phi 12$ 。

12) 翼缘分布钢筋间距。即地基梁翼缘纵向分布钢筋间距一般填 200。

13) 梁设弯起钢筋。勾选此项后程序考虑设弯起钢筋, 否则不考虑设弯起钢筋一般不设。

(3) 板参数。

1) 梁板混凝土级别。即混凝土强度等级。对于筏板基础, 混凝土强度 $\geq C30$ 。

2) 梁翼缘、板钢筋级别。初始值为 HRB335。

3) 板钢筋归并系数。取值范围为 0.1 ~ 1.0, 一般选用 0.2。

4) 板支座钢筋连通系数。取值范围为 0.1 ~ 0.8, 大于 0.8 时为全连通一般填 0.4 或 1。

5) 板支座钢筋放大系数。初始值为 1.0。

6) 板跨中钢筋放大系数。初始值为 1.0。

7) 板下平板配筋模式。选项为柱上、跨中板带分别配筋, 全部连通; 柱上、跨中板带均匀配筋, 全部连通; 部分钢筋连通, 柱下不足部分加配短筋。

(4) 梁施工图参数。

1) 梁肋方向。选项为向上或向下。一般都为向上。

2) 梁图要钢筋表: 勾选此项后程序绘制梁图时提供钢筋表。

7. 绘图参数

用户在本菜单可以输入与绘制施工图相关的参数。

(1) 尺寸线距图宽。用于轴线自动标注, 初始值为 4500。

(2) 图样号: 初始值为 1。

(3) 平面图比例尺: 初始值为 1:100。

(4) 剖面图比例尺: 初始值为 1:30。

(5) X 向各跨轴线标注: 选项为在下、在上、上下都标一般选在下。

(6) Y 向各跨轴线标注: 选项为在左、在右、左右都标设计者视情况而定。

(7) 条基墙体是否加宽: 勾选此项后程序自动加宽墙体。

(8) 独基详图。可点取不画柱、画柱、柱加宽。

(9) 拉梁间隙 (预制梁有此参数)。

二、网格节点

此菜单用于增加、编辑 PMCAD 传下来的平面网格、轴线和节点。建议有些网格在上部建模程序中预

先布置完善，程序可将 PMCAD 中与基础相联的各层网格全部传下来，合并成统一的网点。

三、荷载输入

1. 荷载参数

- (1) 由永久荷载效应控制永久荷载分项系数。一般取 1.35。
- (2) 由可变荷载效应控制永久荷载分项系数。一般取 1.2。
- (3) 可变荷载分项系数。一般取 1.4 或 1.3 (生产厂房活荷载 $\geq 4\text{kN/m}^2$)。
- (4) 活荷载组合值系数。按工程用途及《建筑结构荷载规范》(GB 50007—2011) 选择参数。
- (5) 活荷载准永久值系数。灰色一般取用隐含值，白色查《建筑结构荷载规范》(GB 50007—2011)。
- (6) 活荷载重力代表值组合系数。灰色一般取用隐含值，白色查《建筑结构荷载规范》(GB 50007—2011)。
- (7) 风荷载组合值系数。灰色一般取用隐含值，白色查《建筑结构荷载规范》(GB 50007—2011)。
- (8) 地震作用组合风荷载组合系数。灰色一般取用隐含值，白色查《建筑结构荷载规范》(GB 50007—2011)。
- (9) 水平地震作用分项系数。灰色一般取用隐含值，白色查《建筑结构荷载规范》(GB 50007—2011)。
- (10) 竖向地震作用分项系数。灰色一般取用隐含值，白色查《建筑结构荷载规范》(GB 50007—2011)。
- (11) 起重机荷载准组合值系数。灰色一般取用隐含值，白色查《建筑结构荷载规范》(GB 50007—2011)。
- (12) 起重机荷载准永久值系数。灰色一般取用隐含值，白色查《建筑结构荷载规范》(GB 50007—2011)。
- (13) 分配无柱节点荷载。此项打“√”后，程序将墙间无柱节点或无基础柱上的荷载分配到周围的墙上，使墙下基础不会产生丢失荷载的情况。

2. 无基础柱

个别情况有些构造柱下有较大的荷载，用户指定这些构造柱下单独设置独立基础；一般情况构造柱下不需设置独立基础。

3. 附加荷载

包括点荷布置、点荷删除、线荷布置、线荷删除。

4. 选 PK 文件

当用形成 PK 文件，用 PK 计算单榀框架时，则可选取 PK 文件，此法比较麻烦，一般不用此法，而采用“读取荷载”方式。

5. 读取荷载

可以选择的荷载类型包括：PM 荷载、砌体荷载、TAT 荷载、PK 荷载、SATWE 荷载、PMSAP 荷载。这些荷载可以只是一种或多种，一般只选一种。

6. 荷载编辑

包括清除荷载、点荷编辑、点荷复制、线荷编辑、线荷复制。

7. 当前组合

用于改变当前显示的荷载组，前面带*的荷载组合就是当前组合。

8. 目标组合

用于查看特征荷载。

四、上部构件

1. 框架柱筋

本菜单用于输入框架柱在基础上的插筋，包括柱筋布置、柱筋删除。若在基础设计之前已画过柱的配筋图，而且还保存了文件，则框架柱筋按以前画过的柱筋配置，否则按自己定义的柱筋布置。

2. 填充墙

包括定义类别、删除类别、墙布置、墙删除、移心设置。

3. 拉梁

用于两个独立基础或独立桩基承台之间设置拉接连系梁，包括定义类别、删除类别、拉梁布置、拉梁删除、移心设置。

4. 圈梁

用于在条形基础中设置地圈梁，包括定义类别、删除类别、圈梁布置、圈梁删除、移心设置。

5. 柱墩

用于输入平板基础的板上柱墩，包括柱墩尺寸、柱墩布置、柱墩删除、查刚性角。

五、基础布置

用户可以布置的基础类型有：筏板基础、桩基础、柱下独立基础、墙下条形基础。

1. 筏板

- (1) 定义类别。由用户定义筏板类型、板厚、标高。
- (2) 清除类别。可以清除已定义的筏板类别。
- (3) 筏板布置。布置的方式有：围区布板、修改板边。
 - 1) 围区布板。用窗口方式选中需要布置筏板的范围，并且输入筏板挑出轴线的距离。
 - 2) 修改板边。当筏板挑出轴线的距离不同时，点取修改板边命令修改挑出距离。
- (4) 筏板荷载。用于布置筏板上的覆土重量和覆土上的设计荷载。
- (5) 筏板删除。可以删除已布置的筏板。
- (6) 冲切计算。可以验算柱下平板基础的冲切，程序计算后安全系数 > 1.0 为满足规范要求。
- (7) 内筒冲剪。

2. 地基梁（也称基础梁或柱下条形基础）

- (1) 定义类别。由用户定义地基梁的类型。
- (2) 清除类别。可以清除已定义的地基梁类别。
- (3) 地梁布置。用于布置已定义的地基梁。
- (4) 地梁删除。用于删除已布置的地基梁。
- (5) 墙下布梁。

3. 板带

按弹性地基梁元法计算柱下平板基础必须运行的菜单。采用有限板元计算平板时，最好也布置板带。

- (1) 板带布置。用于布置板带。
- (2) 板带删除。可以清除已布置的板带。

4. 桩基础

- (1) 桩定义。由用户定义桩的形式、桩的尺寸、单桩承载力。
- (2) 清除桩类。可以清除已定义的桩。
- (3) 承台桩。用于输入承台布置的基本参数、生成桩承台、定义承台、承台布置等。
- (4) 非承台桩。用于布置独立无承台桩、筏板和基础梁下的桩。
- (5) 围桩承台。用于把承台的群桩或几个独立桩合成为一个承台桩。
- (6) 桩布置。包括单桩布置、梁下布桩、筏板布桩、群桩布置等。

- (7) 计算桩长。程序根据地质资料和每根桩的单桩承载力计算出桩的长度。
- (8) 修改桩长。用户可以输入或修改桩长。
- (9) 查桩数据。可以检查桩的数量、最小桩间距等数据。

5. 柱下独基

用于进行柱下独立基础（分离式的浅基础）的设计。可操作的菜单有：

- (1) 自动生成。由程序自动生成所有柱下的独立基础。
- (2) 计算结果。可以查看独立基础的计算结果文件。
- (3) 定义类别。用于修改自动生成的独立基础类别。
- (4) 清除类别。用于清除独立基础的类别。
- (5) 独基布置。用于人工布置独立基础。
- (6) 独基删除。用于删除独立基础。
- (7) 双柱基础。由程序自动生成或由人工定义的双柱基础。

6. 墙下条基

墙下条形基础是按单位长度线荷载进行计算的浅基础，适用于砖混结构。可操作的菜单有：

- (1) 自动生成。由程序自动生成所有墙下的条形基础。
- (2) 计算结果。可以查看条形基础的计算结果文件。
- (3) 定义类别。用于修改自动生成的条形基础类别。
- (4) 删除类别。用于清除条形基础的类别。
- (5) 条基布置。用于人工布置条形基础。
- (6) 条基删除。用于删除条形基础。
- (7) 双墙基础。自动设置双墙基础和人工设置双墙基础。

7. 重心校核

用于筏板基础、桩基础的荷载重心与基础形心位置校核以及基底反力与地基承载力的校核，使之满足有关规范要求。

- (1) 选荷载组。用户在所有荷载组合中选择其中一组进行重力校核。
- (2) 筏板重心。可以显示每一块筏板上的荷载重心、筏板形心、平均反力、地基承载力设计值、最大和最小反力位置与数值。
- (3) 桩重心。可以显示桩的荷载重心与合力值、群桩形心与总抗力以及两者的偏心距。

8. 局部承压

可以进行对独立基础、承台、基础梁以及桩对承台的局部承压计算。

六、图形管理

具有显示、绘图功能。可以选择的菜单有：“显示开关”、“写图文件”、“设字大小”、“图形缩放”、“二维显示”、“三维显示”、“变换视角”、“OPGL 方式”、“打印绘图”。

以上五步完成后，则有关基础设计的人机交互输入数据就算完成了。

第四节 基础梁板弹性地基梁法计算

在图 5-1 所示的界面中用鼠标单击“基础梁板弹性地基梁法计算”菜单，在弹出界面中出现的选项有：“基础沉降计算”、“弹性地基梁结构计算”、“弹性地基板内力配筋计算”、“弹性地基梁板结果查询”等。

一、弹性地基板整体沉降

本菜单用于按弹性地基梁元法输入的筏板基础、梁式、独立、条形基础的沉降。桩筏基础和无板带的

平板基础则不能应用此菜单。沉降的计算参数有：

(1) 沉降计算地基模型系数。取 0 为文克尔模型，取 1 为弹性半无限体模型，一般其值在 0.1 ~ 0.4 之间。软土取小值，硬土取大值。

(2) 沉降计算经验系数。一般取 0，程序按《建筑地基基础设计规范》（GB 50007—2011）规范取值。

(3) 地基土承载力特征值。按地质勘探报告取值。

(4) 基底至天然地面的平均土密度。按实际情况取值，有地下水的部分取浮容重。

(5) 地下水深度。按地下水位距室外天然地坪的距离填写。

(6) 沉降计算压缩层深度。程序按基础选型自动按有关公式确定。

(7) 回弹再压缩模量/压缩模量。按《建筑地基基础设计规范》（GB 50007—2011）和《高层建筑箱形与筏形基础技术规范》（JGJ—1999）的规定选取。

(8) 回弹再压缩沉降计算经验系数。

(9) 梁式基础、条基、独基沉降计算压缩层深度自动确定。

(10) 选择采用广义文克尔假定进行地梁内力计算。采用此条的条件是要有地质资料，且必须进行刚性地板假定的沉降计算。

(11) 使用规范标准。

(12) 基础刚、柔性假定。对筏板基础选刚性，对独基、条基、梁式基础或刚度较小的筏板取柔性。

二、弹性地基梁结构计算

在界面中可以选择的计算模式有：

(1) 按普通弹性地基梁计算。指计算时不考虑上部结构刚度影响，该方法最常用，推荐使用。

(2) 按考虑等代上部结构刚度影响的弹性地基梁计算。

(3) 按上部结构为刚性的弹性地基梁计算。计算时将等代上部结构刚度考虑的很大（200 倍）。

(4) 按 SATWE 或 TAT 的上部刚度进行地基梁计算。

(5) 按普通梁单元刚度矩阵的倒楼盖方式计算。

三、弹性地基板内力配筋计算

该菜单主要功能是地基板局部内力分析与配筋，以及钢筋实配和裂缝宽度计算。计算参数界面如图 5-3 所示。

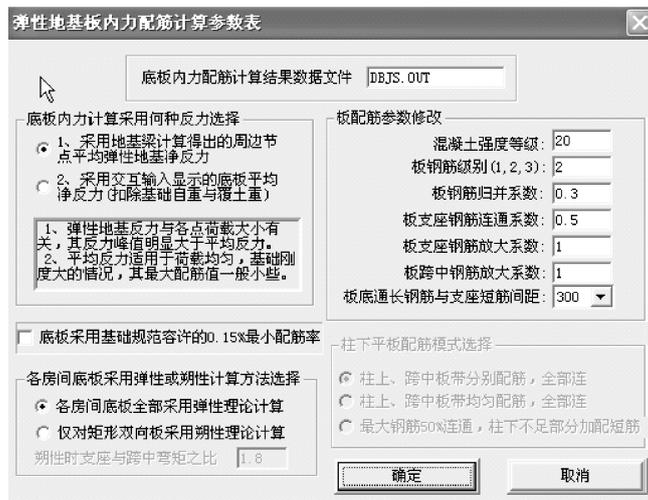


图 5-3 弹性地基板内力配筋计算参数选择界面

1. 底板内力计算时采用的地基反力选择

- (1) 采用地基梁计算得出的周边节点平均弹性地基净反力。
- (2) 采用交互输入显示的底板平均净反力计算底板配筋。一般来说上部荷载不均匀，如高层与裙房共存时，采用第一种反力计算；其余结构采用第二种反力计算。

2. 各房间底板采用弹性或塑性计算方法选择

- (1) 各房间底板全部采用弹性理论计算。
- (2) 仅对矩形双向板采用塑性理论计算。

3. 板配筋参数修改

包括混凝土强度等级、板钢筋级别、板钢筋归并系数、板支座钢筋连通系数、板支座钢筋放大系数、板跨中钢筋放大系数。

4. 底板采用基础规范容许的 0.15% 最小配筋率

打“√”表示在平时条件下和人防条件下底板配筋采用 0.15% 配筋率（参照基础规范和人防规范），否则按普通构件的最小配筋率 0.2% 计算。

四、弹性地基梁板结果查询

可查询的结果界面如图 5-4 所示。

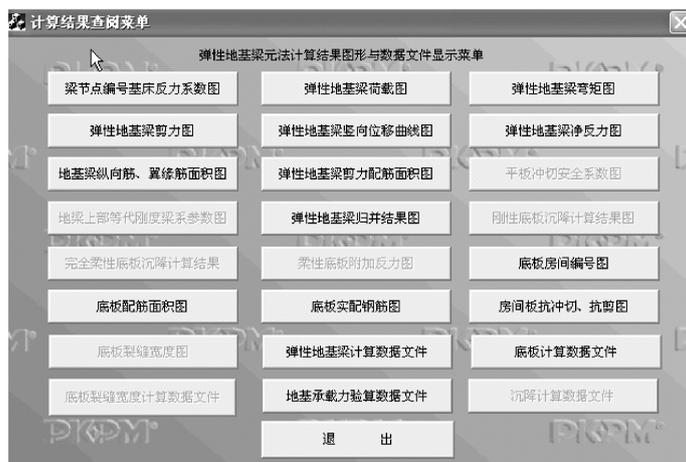


图 5-4 弹性地基梁板结果查询界面

五、桩基承台计算和独基沉降计算

通过本菜单可以进行承台和桩的抗弯、抗剪、抗冲切计算与配筋。可以输出基础配筋、沉降等计算结果。

1. 计算参数

(1) 沉降计算信息。

- 1) 考虑相互影响的距离 (m)、室内回填土标高 (m)、沉降计算调整系数。用户自行选取。
- 2) 独基沉降计算方法。按工程项目实际情况选择。
- 3) 桩承台计算方法。按工程项目实际情况选择。

(2) 计算信息。

- 1) 桩钢筋级别，承台（梁）、桩混凝土级别，底层柱底标高，承台混凝土保护层厚度 (mm)。
- 2) 承台底 ($B/2$ 深) 土极限阻力标准值 (kPa)。也称土极限承载力标准值，当桩承载力按共同作用调整考虑桩间土的分担。

3) 桩承载力按共同作用调整。含义为是否采用桩土共同作用计算，参照《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008) 第 5.2.2 条和第 5.2.3 条。

4) 桩与承台连接。铰接或刚接。

2. 钢筋级配

级配表包括：钢筋直径、间距。用户可以对表中内容进行修改。

3. 承台计算

本菜单运算时首先选择荷载，包括承台计算与单桩计算。

(1) 单桩计算。

1) 基桩竖向承载力的校核。程序先进行单桩竖向承载力标准值的计算，再根据承台形状、布桩形式和土层情况计算桩基中基桩的竖向承载力。

2) 基桩横向承载力的校核。群桩基础（不含横向力垂直于单排桩基纵向轴线和力矩较大的情况）的复合基桩横向承载力设计值应考虑由承台、桩群、土相互作用产生的群桩效应。

(2) 桩基沉降计算。由于地质条件不均匀、荷载差异很大、体型复杂等因素引起的地基变形就需要对基础形状进行调整。

(3) 承台计算。包括抗弯计算、抗冲切计算、抗剪切计算、局部承压验算。

4. 计算结果

计算的结果为：荷载图、单桩反力图、承台配筋图、承台沉降图、数据文件。

六、桩筏及筏板有限元法计算

本菜单用于桩筏和筏板基础的有限元分析计算，采用的筏板基础包括有桩、无桩、有肋、无肋、板厚度变化、地基刚度变化等各种情况。程序接力 SATWE、TAT、PMSAP 等上部模块，考虑上部结构刚度影响进行基础计算。

1. 模型参数

模型参数的内容包括计算模型和计算参数，如图 5-5 所示。



图 5-5 计算参数界面

(1) 计算模型。是对桩计算模型的选择，四种模型适应不同的情况。

对于上部结构刚度较低的结构（例如框架、多层框架-剪力墙），其受力特性接近 1、3 和 4 模型，其中 1 模型为简化模型；3 模型是弹性解，为规范推荐的桩基、筏基沉降计算方法；4 模型为对 3 模型的一

种改进。对于上部结构刚度较高的结构（剪力墙、高层框架-剪力墙），其受力特性接近于 2 模型。

(2) 地基基础形式及参照规范。对基础形式进行分类，按工程项目中实际的地基基础形式选择不同的规范。

(3) 上部结构影响。包括不考虑、上下部结构共同作用（取 TAT 刚度）、上下部结构共同作用（取 SATWE 刚度）。考虑上下部结构共同作用计算比较准确反应实际受力情况，可减少内力节省钢筋。

(4) 桩顶的嵌固系数（0 铰接 ~ 1 刚接）。程序隐含为 0 对于桩顶和筏板现浇在一起也不能按刚接计算。如果是钢桩或预应力管桩伸入筏板一倍桩径以上的深度，可认为刚接。

(5) 如设后浇带，浇后浇带时的荷载系数（0 ~ 1）。后浇带将筏板分割成几块独立的筏板，填 0 取整体计算结果，填 1 取分别计算结果；取中间值 a 时，实际结果 = 整体计算结果 $\times (1 - a)$ + 分别计算结果 $\times a$ 。

2. 刚度修改

本菜单用于设置各桩的刚度，当无桩时不显示此菜单。

3. 网格调整

有限元计算精度与单元数有关，程序生成筏板上闭合的“房间”，自动添加辅助线，将凹多边形的“房间”转为两个或多个凸多边形“房间”，在此基础上人工进行修改处理，桩筏基础的筏板就形成了以四边形单元为主、三角形单元为辅的有限元网格。

4. 单元划分

在前面网格调整的基础上，按“模型参数”中有限元网格控制边长进行自动加密并划分单元。

5. 筏板布置

本菜单可以在形成好的单元上布置筏板的各项参数、设置后浇带、查询单元及节点的位置。用户可对各单元上的筏板厚度、标高、板面荷载、基床反力系数设置为不同数值，初始值为交互输入的数据，可人为修改。

6. 荷载选择

本菜单选择的荷载只能在“交互输入”中选取的荷载。

7. 沉降试算

沉降试算的目的是对给定的参数进行合理性校核，主要指标是基础的沉降值，对于桩筏基础同时给出《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008) 和上海地基基础规范、桩基新规范的沉降计算值。

(1) 群桩沉降放大系数。该系数程序自动计算，用户可修改，1 表示不考虑群桩的相互作用对沉降的影响。程序隐含值为 1，如大于 1，则为自动计算出的建议值。

(2) 板底反力基床系数 k (kN/m^3)。程序根据板底土极限阻力标准值和荷载自动计算该参数的建议值，供用户修改。对于桩筏基础隐含值为 0。

如果没有使用“沉降试算”计算板底土反力的基床系数，则必须使用“筏板布置”菜单人为指定该参数，否则程序将无法得到正确的计算结果。

8. 计算

保存文件时，对各个单元进行合理性校核，对于不合理单元程序进行细分。对数据进行保存并进行有限元计算，且解决了筏板基础局部配筋过大问题。

9. 结果显示

计算结果图形文件包括位移图 (DIST*.T)、反力图 (TRE*.T)、弯矩图 (BEN*.T)、剪力图 (SHR*.T) 和梁弯矩图 (BBE*.T)、梁剪力图 (SBE*.T) 等。

程序对多种荷载工况的计算结果进行统计归并，给出板弯矩图 (ZFBM.T) 和配筋量图 (ZFPJ.T)。

10. 交互配筋

提供 3 种配筋方式：梁板（板带）方式配筋、分区域均匀配筋、新梁板（板带）方式配筋。

(1) 梁板（板带）方式配筋的前提条件是必须在筏板上设置肋梁或暗梁（对梁板式、墙下筏板式基础）或设置板带（对柱下平板基础）。当筏板较薄，板厚与肋梁高度比较小时采用板带配筋方式。

(2) 分区域均匀配筋。当筏板较厚，板厚与肋梁高度比较大时采用。

(3) 新梁板（板带）方式配筋时，程序自动在各房间分界线处布置柱上板带，并在“模型参数”对话框的“网格划分依据”中进行选择。

第五节 基础平面施工图

先输入绘图参数、基础平面绘图内容，然后显示基础平面，再按以下步骤绘制基础平面施工图。

1. 基础平面图

(1) 标注尺寸

- 1) 条基尺寸。用于标注条形基础和上面墙体的宽度。
- 2) 柱尺寸。用于标注柱子及相对于轴线尺寸。
- 3) 拉梁尺寸。用于标注拉梁的宽度以及与轴线的关系。
- 4) 独基尺寸。用于标注独立基础及相对于轴线尺寸。
- 5) 承台尺寸。用于标注桩基承台及相对于轴线尺寸。
- 6) 地梁长。用于标注弹性地基梁（包括板上的肋梁）长度。
- 7) 地梁宽。用于标注弹性地基梁宽度及相对于轴线尺寸。
- 8) 标注加腋。用于标注弹性地基梁对柱子的加腋尺寸。
- 9) 筏板剖面。用于绘制筏肋梁的剖面，标注板及板底标高。
- 10) 标注桩位。用于标注任意桩相对于轴线的位置。
- 11) 标注墙厚。用于标注底层墙体相对轴线位置和厚度。

(2) 标注字符

- 1) 柱编号。用于标注柱子编号。
- 2) 拉梁编号。用于标注拉梁编号。
- 3) 独基编号。用于标注独基编号。
- 4) 输入开洞。在底层墙体上开预留洞口。
- 5) 标注开洞。标注“输入开洞”所设置的洞口尺寸。
- 6) 地梁编号。程序提供自动标注和手工标注方式，将地基连续梁编号标注在各个连梁上。

(3) 标注轴线。

用于标注各类轴线的间距、尺寸等。

- 1) 自动标注。用于自动标注水平或垂直轴线的间距、总尺寸、轴线号。
- 2) 交互标注。用于交互标注任意方向上的任意根同向轴线。建议用此法标注较为灵活。
- 3) 逐根标注。用于对逐根点取的轴线进行标注。
- 4) 弧轴线。用于标注弧轴线的轴线号，弧轴线之间某位置的弧长与半径、角度，以及弧长、半径、角度的单独或不同组合标注。
- 5) 标注板带。本菜单只适用于采用等代梁元法计算，配筋模式按整体通常配置的平板基础。可以用于标注出柱下板带和跨中板带钢筋配置区域。

2. 基础梁平法施工图

根据基础建模程序中构件数据进行基础连续梁的生成和归并、梁跨划分、钢筋选取。

施工图绘制时，通过“弹性地基梁元法计算出的梁施工图绘制”、“桩筏，筏板有限元计算出的梁施工图绘制”两种方式进行梁筋标注、基准标高、修改标注、选画梁图等，立剖面参数定义后就可以正式出图了。

3. 基础详图

按照计算结果绘制独立基础、墙下条基、桩承台的详图，包括插入详图、删除详图、钢筋表、轻隔墙

基、拉梁剖面、电梯井、地沟等。逐一点取，根据提示，完成以上详图。再经图形编辑、组装成图，则应画的基础详图就完成了。

4. 筏板基础配筋施工图

(1) 设计参数。包括布置钢筋参数、钢筋显示参数、校核参数、统计钢筋量参数和剖面图参数。

(2) 网线编辑。此部分内容不是必须操作的。为方便筏板钢筋的定位，可对基础平面布置图的网线信息做编辑处理。

(3) 取计算配筋。此菜单运行前，应在筏板计算程序中执行“钢筋实配”或“交互配筋”。通过此菜单，可选择筏板配筋图的配筋信息来自3种计算程序的结果。

1) 弹性地基梁法——配筋。来自③基础梁板弹性地基梁法计算——弹性地基板内力配筋计算。

2) 筏板有限元法——均匀配筋。来自⑤桩筏筏板有限元计算——交互配筋。

3) 筏板有限元法——板带配筋。来自⑤桩筏筏板有限元计算——交互配筋。

(4) 改计算配筋。此菜单不是必须执行的。

(5) 画计算配筋。通过点取“计算程序中设定的区域边线变网线”或“各区域的通长筋展开表示”其中一项，可将筏板钢筋直接绘制在平面图上。

(6) 布板上筋。需要对筏板板面钢筋编辑时，可进入此菜单。

(7) 布板中筋。

(8) 布板下筋。

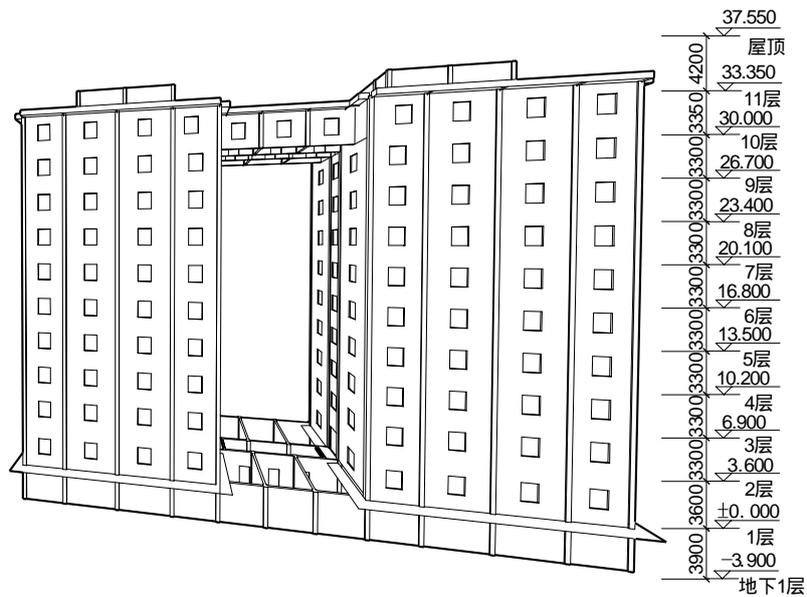
(9) 裂缝计算。根据板的实际配筋量，计算出板边界和板跨中的裂缝宽度。

(10) 画施工图。根据用户要求，绘制施工图。

第二节 钢结构工程结构设计实例

实例一 普通钢结构工程结构设计实例

第一部分 某市物检中心办公楼结构设计操作



建筑模型示图

某建筑工程设计有限公司

一、建筑模型与荷载输入

在指定的工作目录按计算书中设计条件用 PKPM 结构系列软件中的 STS 模块，则可进入本工程结构模型的输入。

1. 确定工程名称代号

用工程名称拼音字符 WJZX，即物检中心的意思。

2. 轴线输入

按建筑条件图用平行直线法输入。

3. 楼层定义

进行柱布置、主梁布置、斜杆布置。

4. 荷载输入

主要包括楼面荷载和梁间荷载。按计算书中荷载条件输入。

5. 楼板生成

主要包括生成楼板、楼板错层、修改板厚、板洞布置、布悬挑板、布预制板等。

6. 设计参数

(1) 总信息。

1) 结构体系。框架结构。

2) 结构主材。钢结构。

3) 结构重要性系数。根据《混凝土结构设计规范》，这里填 1。

4) 与基础相连的最大楼层号。这个工程只有 1 层地下室，最大楼层号填 1。

(2) 材料信息。都采用隐含值，不再另外输入。

(3) 地震信息。

1) 设计地震分组。按地勘报告和《建筑抗震设计规范》确定。这个项目定为 1。

2) 地震烈度。按地勘报告为 7 度。

3) 场地类别。按地勘报告为二类。

4) 框架抗震等级。按《建筑抗震设计规范》为 3。

(4) 风荷载信息

1) 修正后的基本风压。按照《建筑结构荷载规范》取为 0.4kN/m^2 。

2) 地面粗糙度类别。按该建筑物的具体位置定为 B 类。

3) 体形系数。按《建筑结构荷载规范》定为 1.3。

(5) 绘图参数

1) 施工图样规格。这里输入 2。

2) 结构平面图比例。这里输入 100。

7. 楼层组装

楼层组装是按结构自然层和结构标准层以及层高，把它一层一层地组装起来，形成整个建筑物的结构模型，以供三维结构计算和绘制施工图使用。

二、平面荷载显示与校核

这一步工作主要是把模型输入的线荷载和楼面荷载显示出来，看看有没有错或遗漏。若有则返回修改，若没有则将此数据留存作整体计算和整理计算书用。

三、画结构平面图

点取此菜单后，要求输入要画的结构平面图的自然层号。一般是一个结构标准层画一张结构楼板配筋平面图。本工程有 6 个标准层，所以需要画 6 张结构平面图。

1. 参数定义

(1) 配筋参数。包括支座受力钢筋的最小直径为 6，板分布钢筋的最大间距为 250，双向板的计算方法为按弹性算法，靠边缘梁板的算法为简支，支座负筋长度按 50 的模数取整。

(2) 绘图参数。包括：①图纸号；②构件画法：柱涂黑，梁用虚线；③负筋标注位置：梁中；钢筋间距符号：@。

2. 楼板计算

点取“自动计算”。

3. 画结构平面图

此为第一次画，则点取“绘制新图”。

(1) 标注轴线。这里选择按自动标注，则程序将自动把轴线号和尺寸标上。对一些比较复杂的平面用交互标注比较好。

(2) 标注尺寸。包括：柱尺寸、梁尺寸、洞口尺寸、板厚、楼面标高等。

(3) 标注字符。包括：柱字符、梁字符、图名等，也是用鼠标按提示标注。

(4) 画楼板钢筋。包括：①板底钢筋；②支座负筋。

四、结构计算

本工程计算用 PKPM 结构系列软件 SATWE 模块进行分析计算。

1. 接 PM 生成 SATWE 数据

(1) 分析与设计参数补充定义。

1) 总信息。包括：①裙房层数：0；②地下室层数：0；③结构材料：钢筋混凝土；④结构体系：框架结构；⑤风荷载计算信息：计算风荷载；⑥地震作用计算信息：计算水平地震作用。

2) 风荷载信息。包括：①地面粗糙度类别：B；②修正后的基本风压： 0.4kN/m^2 ；③体形系数：1.3。

3) 地震信息。包括：①结构规则信息：规则；②计算地震分组：1；③设防烈度：7；④场地类别：2；⑤框架抗震等级：3；⑥计算振型个数：15。注意振型个数不要大于自然层数的 3 倍，若计算结果精度不够，可以适当加大振型个数再算，直到满足精度为止。填完以上参数后单击“确定”。

(2) 特殊构件补充定义。特殊构件补充定义是按结构标准层一层一层地定义。

1) 特殊梁。这里分一端铰接和两端铰接两种。

2) 特殊柱。这里包括上端铰接、下端铰接、两端铰接、角柱等菜单。

(3) 生成 SATWE 数据。点取此菜单，按回车键，程序就自动生成 SATWE 计算所需的数据文件和荷载文件。

2. 结构计算

点取“结构计算”菜单后，程序自动进行计算。

3. 分析结果图形和文本文件显示

(1) 图形文件输出。

1) 混凝土构件配筋简图。点取此菜单后逐层显示梁柱配筋图。

2) 梁弹性挠度简图。点此菜单，将生成各层梁的弹性挠度简图。

3) 底层柱最大组合内力简图。这是供基础设计和校对用的基本数据。

(2) 文本文件输出。

1) 结构设计信息。这是结构设计的主要文件。

2) 超配筋信息。这个文件是查看各层构件超配筋的信息，是必须要查看的。明显不合理者，需改模型重算。

五、绘制混凝土墙梁柱施工图

经过 SATWE 计算以后，就可以绘制墙梁柱施工图了。由于本工程只有地下 1 层为混凝土结构，则只

点取“墙梁柱施工图”菜单绘制 1 层的墙梁柱施工图就可以了。

六、绘制钢结构施工图

经过 SATWE 计算以后才能按下列步骤绘制钢结构施工图。

(一) 全楼节点连接设计

点此菜单，选择数据源，这里选择 SATWE 计算结果。设计参数定义为：

- (1) 施工图参数。绘图比例、图纸规格、柱底标高。
- (2) 抗震调整系数。可用隐含值，不作调整。
- (3) 总设计方法。按《高层民用建筑钢结构技术规程》，选择焊缝形式。
- (4) 连接设计信息。螺栓类型、连接面的处理。
- (5) 梁柱连接参数。采用程序内定参数，不再另行输入。
- (6) 梁拼接连接。采用程序内定参数，不再另行输入。
- (7) 柱拼接连接。采用程序内定参数，不再另行输入。
- (8) 柱脚参数。采用程序内定参数，不再另行输入。
- (9) 支撑参数。采用程序内定参数，不再另行输入。
- (10) 箱形柱与工字形梁连接形式。铰接、固接都选①型。
- (11) 工字形柱脚连接形式。固接选①型，铰接选②型。
- (12) 箱形柱与工字形梁连接形式。铰接、固接都选①型。
- (13) 工字形柱脚连接形式。铰接、固接都选①型。
- (14) 连续梁连接形式。选用①型。
- (15) 简支梁连接形式。选用①型。

(二) 画三维框架节点施工图

框架施工图的画法有两种画法，即按设计深度和加工图深度两种。这里按只作到设计深度的画法进行钢结构施工图绘制。

(1) 参数输入与修改。参数输入主要有：①长度、宽度方向施工图比例：1:30；②平面、立面布置图比例：1:200；③图纸号：2。

(2) 画全楼节点施工图。点此菜单程序自动绘制全楼节点施工图。其内容包括：图样目录、设计总说明、柱脚锚栓布置图、柱脚节点平面布置图、各层节点平面布置图、各轴立面布置图、节点详图、标准焊接大样图、全楼材料统计表等。

(3) 图样查看与编辑。程序自动绘制的全楼节点施工图排版不均匀，有拥挤重叠现象，影响施工图的质量，需把程序排出的图逐张调出来用移动图块或移动标注菜单进行编辑。

这里绘图只作到设计阶段，构件施工图就不画了。

七、基础设计

基础设计必须是结构建模并且通过内力计算以后才能进行。根据上部结构类型和该项目的地质条件，确定该工程的基础为柱下独立基础。采用 PKPM 结构系列软件 JCCAD 模块进行设计、计算、绘图。

1. 地质资料

地质资料是场地地基状况的描述，是基础设计的重要信息，是地基承载能力和沉降计算的必要数据。根据建筑物的性质基础设计等级应为甲级，必须作沉降计算并输入地质资料。地质资料的输入有直接输入、借用别的工程地质资料、将地勘报告文件转化为本工程的地质资料文件等三种方法。为了方便用户掌握地质资料的输入方法，这里选用直接输入的方法。

(1) 在 JC 模块界面中点取“地质资料”菜单，点击“土参数”，用户可根据地勘报告孔位表的已有土层对照“参数表”中土层或接近的土层参数，逐一予以修改，为标准孔点选用。

(2) 点击“标准孔点”，显出土层表的第 1 层，点击下滑表显出各土层，点击地勘报告中的第 1 土

层, 则显出第 1 土层数据。再点击“添加”, 又显出 1 土层数据。再点击下滑表, 选取地堪报告中的第 2 土层。再点击“添加”, 做完地堪报告中的有用土层, 则标准孔点就形成了。

(3) 孔点布置。以屏幕左下角为 X - Y 坐标的 0 点, 按孔点参数表的孔点大致在屏幕上点击一下, 则第 1 个标准孔点就粗略地布置在平面上了, 接着按地勘报告平面井口点在平面上再点取各个井点。然后点击右边“单个编辑”菜单, 点击刚布上去的这些井点按照地勘孔点参数表第 1 个孔点的坐标、承载力、土层底标高等参数逐一予以修改确定, 则第 1 个孔点就正式确定了。同法将表中其他孔点也进行编辑, 则地质孔点平面文件 DZWJ.dz 就形成了。

2. 基础人机交互输入

点取“基础人机交互输入”后, 程序提示是读取已有数据还是重新输入数据。由于是第一次输入, 则点取“重新输入数据”。

(1) 参数输入。

1) 地基承载力计算参数。地基承载力特征值为 200kPa, 地基承载力宽度修正系数为 0.3, 深度修正系数为 1.5, 基础埋置深度为室外地坪下 4.65m。

2) 基础设计参数。室外自然地坪标高为 -0.3m, 基础归并系数为 0.2, 混凝土强度为 C25, 结构重要性系数为 1, 结构荷载作用点标高为 -3.9m。

(2) 荷载输入。

1) 荷载参数。这里用的是隐含值, 未作修改。

2) 附加荷载。这个工程的附加荷载是指底层填充墙重量作用在独基上的节点荷载 $p = glh = 10 \times 5 \times 5\text{kN} = 250\text{kN}$ 。近似按各柱相等输入。

3) 读取荷载。这里读取的是 SATWE 荷载。

(3) 柱下独基。柱下独基可用自动生成和人工布置两种, 这里用自动生成。包括独基形式——阶形现浇, 独基的最小高度 700mm, 基底标高 -4.650m, 基底长宽比 1, 基底钢筋 2 级。填完后按回车键, 独立基础就自动生成了。

3. 基础施工图

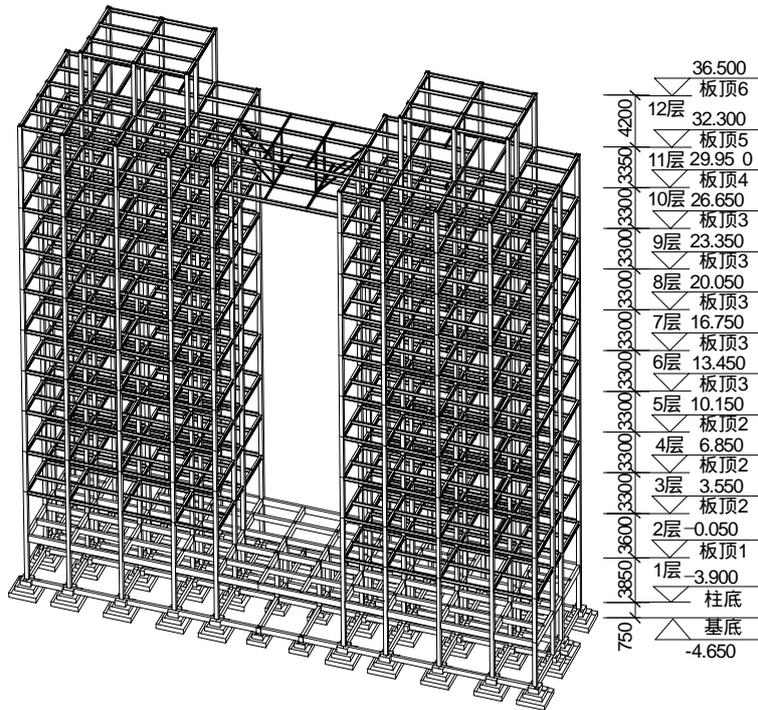
(1) 绘图参数。①平面图比例: 1:100; ②大样图比例: 1:30。

(2) 绘制基础平面图。输完参数后确认按回车键, 自动显示出基础平面图。可以进行如下操作: ①标注轴线; ②标注字符; ③标注尺寸; ④基础详图; ⑤绘制地下防水板及电梯井坑详图; ⑥插入图框。

八、楼梯设计

楼梯设计是参照其他工程楼梯施工图绘制的, 读者也可利用其他的软件绘制。

第二部分 某市物检中心办公楼结构计算书



结构模型示图

某建筑工程设计有限公司

结构计算书目录

序号	文件名	图 名	备注	序号	文件名	图 名	备注
1	结计-0a	结构计算书封面		15	结计-3	1~4层构件平面布置图	
2	结计-0b	结构计算书目录		16	结计-4	5~10层构件平面布置图	
3	结计-1	结构设计说明		17	结计-5	11~12层构件平面布置图	
4	结计-2	结构计算总信息		18	结计-6	1~9层荷载平面图	
5	建条-1	地下一层建筑平面图		19	结计-7	10~12层荷载平面图	
6	建条-2	一层建筑平面图		20	结计-8	1~4层构件应力比简图	
7	建条-3	二~九层建筑平面图		21	结计-9	5~10层构件应力比简图	
8	建条-4	十层建筑平面图		22	结计-10	11~12层构件应力比简图	
9	建条-5	十一层建筑平面图		23	结计-11	2~10层梁(恒+活)相对弹性挠度图	
10	建条-6	1~12轴正立面图		24	结计-12	楼层位移角简图	
11	建条-7	A~D轴右侧立面图		25	结计-13	1~9层楼板配筋面积简图	
12	建条-8	12~1轴背立面图		26	结计-14	10~12层楼板配筋面积简图	
13	建条-9	1-1剖面图		27	结计-15	底层柱、墙最大组合内力及独立基础沉降简图	
14	建条-10	2-2剖面图					

结计-1 结构设计说明

(1) 工程概况。本工程为某市物检中心办公楼，共计 12 层。地下 1 层，地上 11 层，檐口标高 $32.300\text{m} < 70\text{m}$ 。结构高宽比为 $32.3/12.6 = 2.56 < 6$ ，结构长宽比为 $48/12.6 = 3.8 < 4$ 。均符合设计规范要求。

(2) 地基基础。地基基础根据上部结构荷载和地质条件选用钢筋混凝土独立基础，埋深为 $4.65\text{m} > H/16 = 32.3/16 = 2.02\text{m}$ ，符合基础设计规范要求。基础防水采用 250 厚防水板和 200 厚挡土墙防水。

(3) 结构特点。本工程为某市物检中心办公楼，结构体系为高层钢框架结构，地下 1 层采用劲性钢筋混凝土结构。上部为钢框架结构，采用箱形柱、型钢梁。梁柱连接采用栓焊型固结连接，水平刚度比较大，未设支撑也满足变位要求。用钢量比较省，施工也比较方便，也满足建筑使用要求。

(4) 建筑物安全等级为一级，重要性系数为 1，设计使用年限为 100 年。

(5) 荷载

1) 楼面荷载。恒荷载为 $4.0\text{kN}/\text{m}^2$ ，活荷载为 $2.0\text{kN}/\text{m}^2$ 。

2) 梁上恒荷载即填充墙重量。按 $10\text{kN}/\text{m}$ 计算。

3) 风荷载。 $0.45\text{kN}/\text{m}^2$ ，全高分 1 段。

4) 地震烈度。7 (0.1g)。

5) 抗震设防烈度。7 度。

(6) 设计软件。采用中国建筑科学研究院 PKPMCAD 工程部编制的结构系列 10 版软件“STS”建模，采用“SATWE”软件计算、采用“JCCAD”软件进行基础设计及计算。绘制施工图采用“STS”、“梁柱墙施工图设计”、“JCCAD”等软件完成。

(7) 工程指标 (不含基础)。①混凝土用量： $0.11\text{m}^3/\text{m}^2$ ；②钢材用量：钢筋为 $7.5\text{kg}/\text{m}^2$ ，型钢为 $90.3\text{kg}/\text{m}^2$ ，钢材总用量为 $97.8\text{kg}/\text{m}^2$ 。

结计-2 结构计算总信息

文件名: WMASS. OUT

一、总信息

结构材料信息:	有填充墙的钢结构
混凝土密度 (kN/m^3):	$G_c = 25.00$
钢材密度 (kN/m^3):	$G_s = 78.00$
水平力的夹角 (Degree):	$ARF = 0.00$
地下室层数:	$MBASE = 1$
竖向荷载计算信息:	按模拟施工 1 加荷计算
风荷载计算信息:	计算 X, Y 两个方向的风荷载
地震力计算信息:	计算 X, Y 两个方向的地震力
“规定水平力”计算方法:	楼层剪力差方法 (规范方法)
结构类别:	框架结构
裙房层数:	$MANNEX = 0$
转换层所在层号:	$MCHANGE = 0$
嵌固端所在层号:	$MQIANGU = 1$
墙元细分最大控制长度 (m)	$DMAX = 1.00$
弹性板与梁变形是否协调	否
墙元网格:	侧向出口结点
是否对全楼强制采用刚性楼板假定:	否
地下室是否强制采用刚性楼板假定:	是
墙梁跨中节点作为刚性楼板的从节点:	是
计算墙倾覆力矩时只考虑腹板和有效翼缘:	否
采用的楼层刚度算法:	层间剪力比层间位移算法
结构所在地区:	全国

二、风荷载信息

修正后的基本风压 (kN/m^2):	$W_0 = 0.45$
风荷载作用下舒适度验算风压 (kN/m^2):	$W_{OC} = 0.45$
地面粗糙程度:	B 类
结构 X 向基本周期 (秒):	$T_x = 0.47$
结构 Y 向基本周期 (秒):	$T_y = 0.47$
是否考虑顺风向风振:	是
风荷载作用下结构的阻尼比 (%):	$WDAMP = 1.00$
风荷载作用下舒适度验算阻尼比 (%):	$WDAMPC = 2.00$
是否计算横风向风振:	否
是否计算扭转风振:	否
承载力设计时风荷载效应放大系数:	$WENL = 1.00$
体形变化分段数:	$MPART = 1$
各段最高层号:	$NSTi = 12$
各段体形系数:	$USi = 1.30$

三、地震信息

振型组合方法 (CQC 耦联; SRSS 非耦联):	CQC
计算振型数:	NMODE = 15
地震烈度:	NAF = 7.00
场地类别:	KD = II
设计地震分组:	一组
特征周期:	TG = 0.35
地震影响系数最大值:	Rmax1 = 0.08
用于 12 层以下规则混凝土框架结构薄弱层验算的	
地震影响系数最大值:	Rmax2 = 0.50
框架的抗震等级:	NF = 3
剪力墙的抗震等级:	NW = 3
钢框架的抗震等级:	NS = 3
抗震构造措施的抗震等级:	NGZDJ = 不改变
重力荷载代表值的活载组合值系数:	RMC = 0.50
周期折减系数:	TC = 0.70
结构的阻尼比 (%):	DAMP = 3.00
中震 (或大震) 设计:	MID = 不考虑
是否考虑偶然偏心:	否
是否考虑双向地震扭转效应:	否
按主振型确定地震内力符号:	否
斜交抗侧力构件方向的附加地震数:	= 0

四、活荷载信息

考虑活荷不利布置的层数:	不考虑
柱、墙活荷载是否折减:	不折算
传到基础的活荷载是否折减:	折算
考虑结构使用年限的活荷载调整系数:	1.00

五、柱, 墙, 基础活荷载折减系数

计算截面以上的层数-----	折减系数
1	1.00
2---3	0.85
4---5	0.70
6---8	0.65
9---20	0.60
>20	0.55

六、调整信息

梁刚度放大系数是否按 2010 规范取值:	否
中梁刚度增大系数:	BK = 1.50
托墙梁刚度增大系数:	BK_ TQL = 1.00
梁端弯矩调幅系数:	BT = 0.85

梁活荷载内力增大系数:	BM = 1.00
连梁刚度折减系数:	BLZ = 0.70
梁扭矩折减系数:	TB = 0.40
全楼地震力放大系数:	RSF = 1.00
0.2Vo 调整分段数:	VSEG = 0
0.2Vo 调整上限:	KQ_L = 2.00
框支柱调整上限:	KZZ_L = 5.00
顶塔楼内力放大起算层号:	NTL = 0
顶塔楼内力放大:	RTL = 1.00
框支剪力墙结构底部加强区剪力墙抗震等级自动提高一级: 是	
实配钢筋超配系数:	CPCOEF91 = 1.15
是否按抗震规范 5.2.5 调整楼层地震力:	IAUTO525 = 1
弱轴方向的动位移比例因子:	XI1 = 0.00
强轴方向的动位移比例因子:	XI2 = 0.00
是否调整与框支柱相连的梁内力:	IREGU_KZZB = 0
薄弱层判断方式:	按高规和抗规从严判断
强制指定的薄弱层个数:	NWEAK = 0
薄弱层地震内力放大系数:	WEAKCOEF = 1.25
强制指定的加强层个数:	NSTREN = 0

七、配筋信息

梁箍筋强度 (N/mm^2):	JB = 210
柱箍筋强度 (N/mm^2):	JC = 210
墙水平分布筋强度 (N/mm^2):	FYH = 210
墙竖向分布筋强度 (N/mm^2):	FYW = 210
边缘构件箍筋强度 (N/mm^2):	JWB = 210
梁箍筋最大间距 (mm):	SB = 100.00
柱箍筋最大间距 (mm):	SC = 100.00
墙水平分布筋最大间距 (mm):	SWH = 200.00
墙竖向分布筋配筋率 (%):	RWV = 0.30
结构底部单独指定墙竖向分布筋配筋率的层数:	NSW = 0
结构底部 NSW 层的墙竖向分布筋配筋率:	RWV1 = 0.60
梁抗剪配筋采用交叉斜筋时	
箍筋与对角斜筋的配筋强度比:	RGX = 1.00

八、设计信息

结构重要性系数:	RWO = 1.00
柱计算长度计算原则:	有侧移
梁端在梁柱重叠部分简化:	不作为刚域
柱端在梁柱重叠部分简化:	不作为刚域
是否考虑 P-Delt 效应:	否
柱配筋计算原则:	按单偏压计算
按高规或高钢规进行构件设计:	是
钢构件截面净毛面积比:	RN = 0.85

梁保护层厚度 (mm):	BCB = 30.00
柱保护层厚度 (mm):	ACA = 30.00
剪力墙构造边缘构件的设计执行高规 7.2.16-4:	是
框架梁端配筋考虑受压钢筋:	否
结构中的框架部分轴压比限值按纯框架结构的规定采用:	是
当边缘构件轴压比小于抗规 6.4.5 条规定的限值时一律设置构造边缘构件:	是
是否按混凝土规范 B.0.4 考虑柱二阶效应:	是

九、荷载组合信息

恒载分项系数:	CDEAD = 1.20
活载分项系数:	CLIVE = 1.40
风荷载分项系数:	CWIND = 1.40
水平地震力分项系数:	CEA_ H = 1.30
竖向地震力分项系数:	CEA_ V = 0.50
温度荷载分项系数:	CTEMP = 1.40
起重机荷载分项系数:	CCRAN = 1.40
特殊风荷载分项系数:	CSPW = 1.40
活荷载的组合值系数:	CD_ L = 0.70
风荷载的组合值系数:	CD_ W = 0.60
重力荷载代表值效应的活荷组合值系数:	CEA_ L = 0.50
重力荷载代表值效应的起重机荷载组合值系数:	CEA_ C = 0.50
起重机荷载组合值系数:	CD_ C = 0.70
温度作用的组合值系数:	
仅考虑恒载、活载参与组合:	CD_ TDL = 0.60
考虑风荷载参与组合:	CD_ TW = 0.00
考虑地震作用参与组合:	CD_ TE = 0.00
混凝土构件温度效应折减系数:	CC_ T = 0.30

十、各层的质量、质心坐标信息

层号	塔号	质心 X	质心 Y (m)	质心 Z (m)	恒载质量 (t)	活载质量 (t)	附加质量 (t)	质量比 (%)
12	1	17.566	17.323	40.950	88.0	3.5	0.0	0.16
11	1	17.566	15.121	36.750	553.3	17.0	0.0	0.98
10	1	17.566	15.021	33.500	532.7	48.5	0.0	1.15
9	1	17.516	15.002	30.200	464.8	39.7	0.0	1.00
8	1	17.516	15.002	26.900	464.8	39.7	0.0	1.0
7	1	17.516	15.002	23.600	464.8	39.7	0.0	1.00
6	1	17.516	15.002	20.300	464.8	39.7	0.0	1.00
5	1	17.516	15.002	17.000	464.8	39.7	0.0	0.99
4	1	17.566	15.008	13.700	467.4	40.1	0.0	1.00

3	1	17.566	15.008	10.400	467.4	40.1	0.0	1.00
2	1	17.566	15.008	7.100	468.8	40.1	0.0	0.66
1	1	16.910	15.007	3.600	734.8	38.0	0.0	1.00

活载产生的总质量 (t): 425.620

恒载产生的总质量 (t): 5636.107

附加总质量 (t): 0.000

结构的总质量 (t): 6061.727

恒载产生的总质量包括结构自重和外加恒载

结构的总质量包括恒载产生的质量和活载产生的质量和附加质量

活载产生的总质量和结构的总质量是活载折减后的结果 (1t=1000kg)

十一、各层构件数量、构件材料和层高

层号 (标准层号)	塔号	梁元数 (混凝土/主筋)	柱元数 (混凝土/主筋)	墙元数 (混凝土/主筋)	层高 (m)	累计高度 (m)
1 (1)	1	136 (25/360)	48 (25/360)	0 (30/300)	3.600	3.600
2 (2)	1	108 (30/300)	40 (30/300)	0 (30/300)	3.500	7.100
3 (2)	1	108 (30/300)	40 (30/300)	0 (30/300)	3.300	10.400
4 (2)	1	108 (30/300)	40 (30/300)	0 (30/300)	3.300	13.700
5 (3)	1	108 (30/300)	40 (30/300)	0 (30/300)	3.300	17.000
6 (3)	1	108 (30/300)	40 (30/300)	0 (30/300)	3.300	20.300
7 (3)	1	108 (30/300)	40 (30/300)	0 (30/300)	3.300	23.600
8 (3)	1	108 (30/300)	40 (30/300)	0 (30/300)	3.300	26.900
9 (3)	1	108 (30/300)	40 (30/300)	0 (30/300)	3.300	30.200
10 (4)	1	126 (30/300)	40 (30/300)	0 (30/300)	3.300	33.500
11 (5)	1	126 (30/300)	48 (30/300)	0 (30/300)	3.250	36.750
12 (6)	1	34 (30/300)	18 (30/300)	0 (30/300)	4.200	40.950

十二、风荷载信息

层号	塔号	风荷载 X	剪力 X	倾覆弯矩 X	风荷载 Y	剪力 Y	倾覆弯矩 Y
12	1	50.55	50.5	212.3	275.43	275.4	1156.8
11	1	60.97	111.5	574.8	236.31	511.7	2820.0
10	1	58.49	170.0	1135.8	227.08	738.8	5258.1
9	1	55.06	225.1	1878.5	214.17	953.0	8402.9
8	1	51.65	276.7	2791.7	201.27	1154.3	12212.0
7	1	48.21	324.9	3864.0	188.22	1342.5	16642.2

6	1	44.69	369.6	5083.7	174.84	1517.3	21649.4
5	1	41.03	410.7	6438.9	160.88	1678.2	27187.4
4	1	37.14	447.8	7916.6	145.99	1824.2	33207.2
3	1	32.88	480.7	9502.9	129.62	1953.8	39654.8
2	1	32.04	512.7	11297.4	127.02	2080.8	46937.7
1	1	29.83	542.6	13250.6	119.26	2200.1	54858.1

十三、各层刚心、偏心率、相邻层侧移刚度比等计算信息

Floor No : 层号

Tower No : 塔号

Xstif, Ystif : 刚心的 X, Y 坐标值

Alf : 层刚性主轴的方向

Xmass, Ymass : 质心的 X, Y 坐标值

Gmass : 总质量

Eex, Eey : X, Y 方向的偏心率

Ratx, Raty : X, Y 方向本层塔侧移刚度与下一层相应塔侧移刚度的比值 (剪切刚度)

Ratx1, Raty1 : X, Y 方向本层塔侧移刚度与上一层相应塔侧移刚度 70% 的比值
或上三层平均侧移刚度 80% 的比值中之较小者

RJX1, RJY1, RJZ1 : 结构总体坐标系中塔的侧移刚度和扭转刚度 (剪切刚度)

RJX3, RJY3, RJZ3 : 结构总体坐标系中塔的侧移刚度和扭转刚度 (地震剪力与地震层间位移的比)

Floor No. 1 Tower No. 1

Xstif = 17.5660 (m) Ystif = 14.9819 (m) Alf = 0.0000 (Degree)

Xmass = 16.9102 (m) Ymass = 15.0070 (m) Gmass (活荷折减) = 810.7412 (772.7812) (t)

Eex = 0.0411 Eey = 0.0016

Ratx = 1.0000 Raty = 1.0000

Ratx1 = 3.6234 Raty1 = 2.8233 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00

RJX1 = 3.1041E + 06 (kN/m) RJY1 = 3.1041E + 06 (kN/m) RJZ1 = 0.0000E + 00 (kN/m)

RJX3 = 5.5702E + 05 (kN/m) RJY3 = 5.8149E + 05 (kN/m) RJZ3 = 0.0000E + 00 (kN/m)

Floor No. 2 Tower No. 1

Xstif = 17.5660 (m) Ystif = 14.9819 (m) Alf = 0.0000 (Degree)

Xmass = 17.5660 (m) Ymass = 15.0079 (m) Gmass (活荷折减) = 549.0092 (508.9292) (t)

Eex = 0.0000 Eey = 0.0015

Ratx = 0.8702 Raty = 0.8702

Ratx1 = 1.9054 Raty1 = 1.5986 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00

RJX1 = 2.7013E + 06 (kN/m) RJY1 = 2.7013E + 06 (kN/m) RJZ1 = 0.0000E + 00 (kN/m)

RJX3 = 2.1961E + 05 (kN/m) RJY3 = 2.9423E + 05 (kN/m) RJZ3 = 0.0000E + 00 (kN/m)

Floor No. 3 Tower No. 1

Xstif = 17.5660 (m) Ystif = 14.9819 (m) Alf = 0.0000 (Degree)

Xmass = 17.5660 (m) Ymass = 15.0079 (m) Gmass (活荷折减) = 547.5176 (507.4376) (t)

Eex = 0.0000 Eey = 0.0015

Ratx = 1.0606 Raty = 1.0606

Ratx1 = 1.4284 Raty1 = 1.3911 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00
 RJX1 = 2.8650E + 06 (kN/m) RJY1 = 2.8650E + 06 (kN/m) RJZ1 = 0.0000E + 00 (kN/m)
 RJX3 = 1.5613E + 05 (kN/m) RJY3 = 2.4419E + 05 (kN/m) RJZ3 = 0.0000E + 00 (kN/m)
 Floor No. 4 Tower No. 1
 Xstif = 17.5660 (m) Ystif = 14.9819 (m) Alf = 0.0000 (Degree)
 Xmass = 17.5660 (m) Ymass = 15.0079 (m) Gmass (活荷折减) = 547.5176 (507.4376) (t)
 Eex = 0.0000 Eey = 0.0015
 Ratx = 1.0000 Raty = 1.0000
 Ratx1 = 1.3179 Raty1 = 1.3489 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00
 RJX1 = 2.8650E + 06 (kN/m) RJY1 = 2.8650E + 06 (kN/m) RJZ1 = 0.0000E + 00 (kN/m)
 RJX3 = 1.4101E + 05 (kN/m) RJY3 = 2.2872E + 05 (kN/m) RJZ3 = 0.0000E + 00 (kN/m)
 Floor No. 5 Tower No. 1
 Xstif = 17.5660 (m) Ystif = 14.9819 (m) Alf = 45.0000 (Degree)
 Xmass = 17.5158 (m) Ymass = 15.0019 (m) Gmass (活荷折减) = 544.1147 (504.4348) (t)
 Eex = 0.0030 Eey = 0.0012
 Ratx = 0.8942 Raty = 0.8942
 Ratx1 = 1.2741 Raty1 = 1.3166 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00
 RJX1 = 2.5620E + 06 (kN/m) RJY1 = 2.5620E + 06 (kN/m) RJZ1 = 0.0000E + 00 (kN/m)
 RJX3 = 1.3507E + 05 (kN/m) RJY3 = 2.1729E + 05 (kN/m) RJZ3 = 0.0000E + 00 (kN/m)
 Floor No. 6 Tower No. 1
 Xstif = 17.5660 (m) Ystif = 14.9819 (m) Alf = 45.0000 (Degree)
 Xmass = 17.5158 (m) Ymass = 15.0019 (m) Gmass (活荷折减) = 544.1147 (504.4348) (t)
 Eex = 0.0030 Eey = 0.0012
 Ratx = 1.0000 Raty = 1.0000
 Ratx1 = 1.2644 Raty1 = 1.3191 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00
 RJX1 = 2.5620E + 06 (kN/m) RJY1 = 2.5620E + 06 (kN/m) RJZ1 = 0.0000E + 00 (kN/m)
 RJX3 = 1.3380E + 05 (kN/m) RJY3 = 2.1228E + 05 (kN/m) RJZ3 = 0.0000E + 00 (kN/m)
 Floor No. 7 Tower No. 1
 Xstif = 17.5660 (m) Ystif = 14.9819 (m) Alf = 45.0000 (Degree)
 Xmass = 17.5158 (m) Ymass = 15.0019 (m) Gmass (活荷折减) = 544.1147 (504.4348) (t)
 Eex = 0.0030 Eey = 0.0012
 Ratx = 1.0000 Raty = 1.0000
 Ratx1 = 1.2307 Raty1 = 1.3175 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00
 RJX1 = 2.5620E + 06 (kN/m) RJY1 = 2.5620E + 06 (kN/m) RJZ1 = 0.0000E + 00 (kN/m)
 RJX3 = 1.3238E + 05 (kN/m) RJY3 = 2.0628E + 05 (kN/m) RJZ3 = 0.0000E + 00 (kN/m)
 Floor No. 8 Tower No. 1
 Xstif = 17.5660 (m) Ystif = 14.9819 (m) Alf = 45.0000 (Degree)
 Xmass = 17.5158 (m) Ymass = 15.0019 (m) Gmass (活荷折减) = 544.1147 (504.4348) (t)
 Eex = 0.0030 Eey = 0.0012
 Ratx = 1.0000 Raty = 1.0000
 Ratx1 = 1.1751 Raty1 = 1.3566 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00
 RJX1 = 2.5620E + 06 (kN/m) RJY1 = 2.5620E + 06 (kN/m) RJZ1 = 0.0000E + 00 (kN/m)
 RJX3 = 1.3135E + 05 (kN/m) RJY3 = 2.0037E + 05 (kN/m) RJZ3 = 0.0000E + 00 (kN/m)
 Floor No. 9 Tower No. 1

$X_{stif} = 17.5660$ (m) $Y_{stif} = 14.9819$ (m) $Alf = 45.0000$ (Degree)
 $X_{mass} = 17.5158$ (m) $Y_{mass} = 15.0019$ (m) G_{mass} (活荷折减) = 544.1147 (504.4348) (t)
 $E_{ex} = 0.0030$ $E_{ey} = 0.0012$
 $Ratx = 1.0000$ $Raty = 1.0000$
 $Ratx1 = 1.3684$ $Raty1 = 1.4802$ 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00
 $RJX1 = 2.5620E + 06$ (kN/m) $RJY1 = 2.5620E + 06$ (kN/m) $RJZ1 = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 $RJX3 = 1.3308E + 05$ (kN/m) $RJY3 = 1.9681E + 05$ (kN/m) $RJZ3 = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 Floor No. 10 Tower No. 1
 $X_{stif} = 17.5660$ (m) $Y_{stif} = 14.9819$ (m) $Alf = 0.0000$ (Degree)
 $X_{mass} = 17.5660$ (m) $Y_{mass} = 15.0214$ (m) G_{mass} (活荷折减) = 629.6392 (581.1592) (t)
 $E_{ex} = 0.0000$ $E_{ey} = 0.0023$
 $Ratx = 0.8802$ $Raty = 0.8802$
 $Ratx1 = 1.3489$ $Raty1 = 1.6240$ 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00
 $RJX1 = 2.2552E + 06$ (kN/m) $RJY1 = 2.2552E + 06$ (kN/m) $RJZ1 = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 $RJX3 = 1.3893E + 05$ (kN/m) $RJY3 = 1.8994E + 05$ (kN/m) $RJZ3 = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 Floor No. 11 Tower No. 1
 $X_{stif} = 17.5660$ (m) $Y_{stif} = 14.9819$ (m) $Alf = 0.0000$ (Degree)
 $X_{mass} = 17.5660$ (m) $Y_{mass} = 15.1209$ (m) G_{mass} (活荷折减) = 587.3781 (570.3381) (t)
 $E_{ex} = 0.0000$ $E_{ey} = 0.0082$
 $Ratx = 1.3140$ $Raty = 1.0624$
 $Ratx1 = 6.6264$ $Raty1 = 7.9391$ 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00
 $RJX1 = 2.9632E + 06$ (kN/m) $RJY1 = 2.3959E + 06$ (kN/m) $RJZ1 = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 $RJX3 = 1.4714E + 05$ (kN/m) $RJY3 = 1.6709E + 05$ (kN/m) $RJZ3 = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 Floor No. 12 Tower No. 1
 $X_{stif} = 17.5660$ (m) $Y_{stif} = 16.9486$ (m) $Alf = 0.0000$ (Degree)
 $X_{mass} = 17.5660$ (m) $Y_{mass} = 17.3230$ (m) G_{mass} (活荷折减) = 94.9701 (91.4701) (t)
 $E_{ex} = 0.0000$ $E_{ey} = 0.0236$
 $Ratx = 0.2691$ $Raty = 0.3328$
 $Ratx1 = 1.0000$ $Raty1 = 1.0000$ 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00
 $RJX1 = 7.9737E + 05$ (kN/m) $RJY1 = 7.9737E + 05$ (kN/m) $RJZ1 = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 $RJX3 = 3.1722E + 04$ (kN/m) $RJY3 = 3.0066E + 04$ (kN/m) $RJZ3 = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 X 方向最小刚度比: 1.0000 (第 12 层第 1 塔)
 Y 方向最小刚度比: 1.0000 (第 12 层第 1 塔)

十四、结构整体抗倾覆验算结果

	抗倾覆力矩 M_r	倾覆力矩 M_{ov}	比值 M_r/M_{ov}	零应力区 (%)
X 风荷载	1495674.8	14811.7	100.98	0.00
Y 风荷载	367685.9	60062.6	6.12	0.00
X 地震	1454815.1	26477.6	54.95	0.00
Y 地震	357641.3	26477.6	13.51	0.00

十五、结构整体稳定验算结果

层号	X 向刚度	Y 向刚度	层高	上部重量	X 刚重比	Y 刚重比
1	0.557E+06	0.581E+06	3.60	79551.	25.21	26.31
2	0.220E+06	0.294E+06	3.50	69670.	11.03	14.78
3	0.156E+06	0.244E+06	3.30	62921.	8.19	12.81
4	0.141E+06	0.229E+06	3.30	56191.	8.28	13.43
5	0.135E+06	0.217E+06	3.30	49460.	9.01	14.50
6	0.134E+06	0.212E+06	3.30	42772.	10.32	16.38
7	0.132E+06	0.206E+06	3.30	36084.	12.11	18.87
8	0.131E+06	0.200E+06	3.30	29396.	14.74	22.49
9	0.133E+06	0.197E+06	3.30	22708.	19.34	28.60
10	0.139E+06	0.190E+06	3.30	16020.	28.62	39.13
11	0.147E+06	0.167E+06	3.25	8270.	57.82	65.66
12	0.317E+05	0.301E+05	4.20	1154.	115.49	109.46

该结构刚重比 $D_i * H_i / G_i$ 小于 10，不能通过高规（5.4.4）的整体稳定验算
该结构刚重比 $D_i * H_i / G_i$ 小于 20，应该考虑重力二阶效应

十六、楼层抗剪承载力、及承载力比值

Ratio_ Bu: 表示本层与上一层的承载力之比

层号	塔号	X 向承载力	Y 向承载力	Ratio_ Bu: X, Y	
12	1	0.7015E+04	0.7015E+04	1.00	1.00
11	1	0.2057E+05	0.2038E+05	2.93	2.91
10	1	0.1984E+05	0.1984E+05	0.96	0.97
9	1	0.2240E+05	0.2240E+05	1.13	1.13
8	1	0.2211E+05	0.2211E+05	0.99	0.99
7	1	0.2153E+05	0.2153E+05	0.97	0.97
6	1	0.2088E+05	0.2088E+05	0.97	0.97
5	1	0.2004E+05	0.2004E+05	0.96	0.96
4	1	0.2205E+05	0.2205E+05	1.10	1.10
3	1	0.2110E+05	0.2110E+05	0.96	0.96
2	1	0.1898E+05	0.1898E+05	0.90	0.90
1	1	0.1787E+05	0.1831E+05	0.94	0.96

X 方向最小楼层抗剪承载力之比: 0.90 层号: 2 塔号: 1

Y 方向最小楼层抗剪承载力之比: 0.90 层号: 2 塔号: @

门窗表

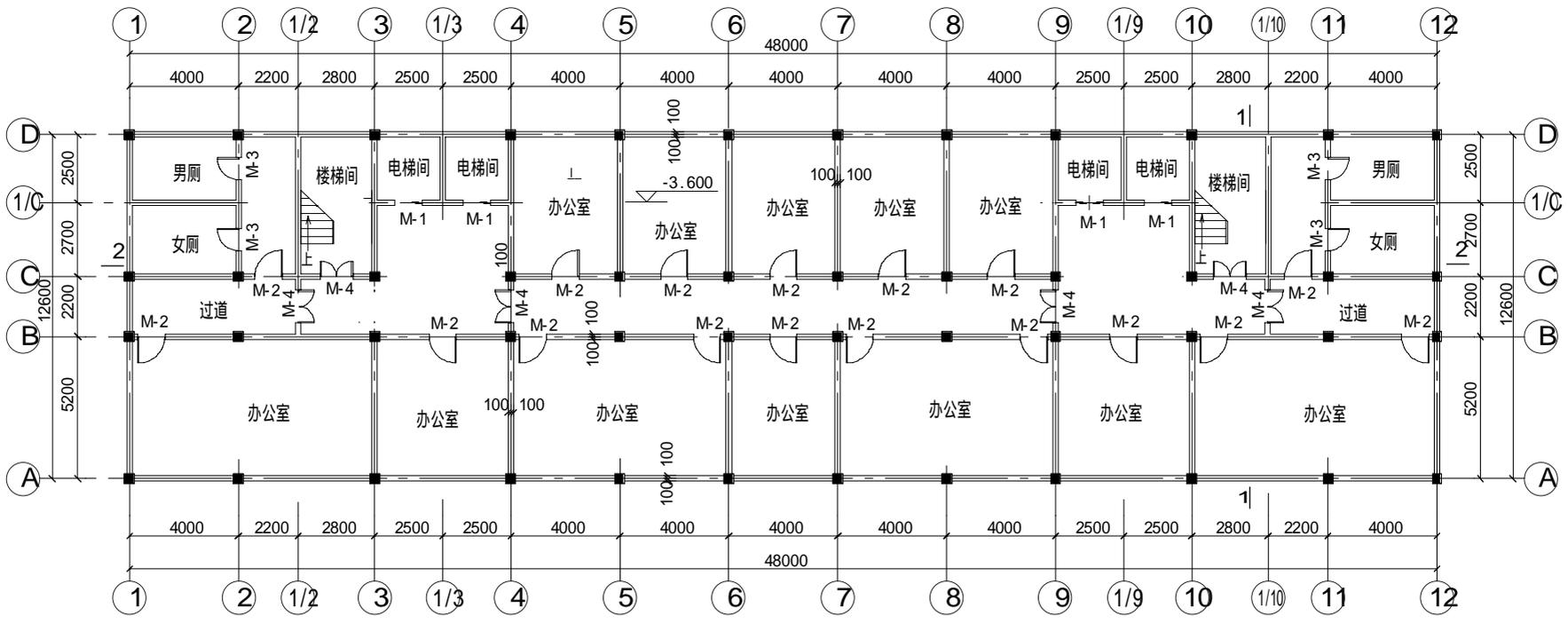
类别	设计编号	门窗尺寸/mm		数量	采用标准图集及编号		备注
		宽	高		图集代号	编号	
门	M-1	1000	2100	4			
	M-2	1000	2100	17			
	M-3	800	2100	4			
	M-4	1200	2100	6			
窗							

屋面	41.100	
12	36.900	4.200
11	33.600	3.300
10	30.300	3.300
9	27.000	3.300
8	23.700	3.300
7	20.400	3.300
6	17.100	3.300
5	13.800	3.300
4	10.500	3.300
3	7.200	3.300
2	3.600	3.600
1	0.000	3.600
层号	标高/m	层高/m



注：1.墙体材料为C25钢筋混凝土。
2.建筑地面做法结构设计时按 50考虑。

楼层表



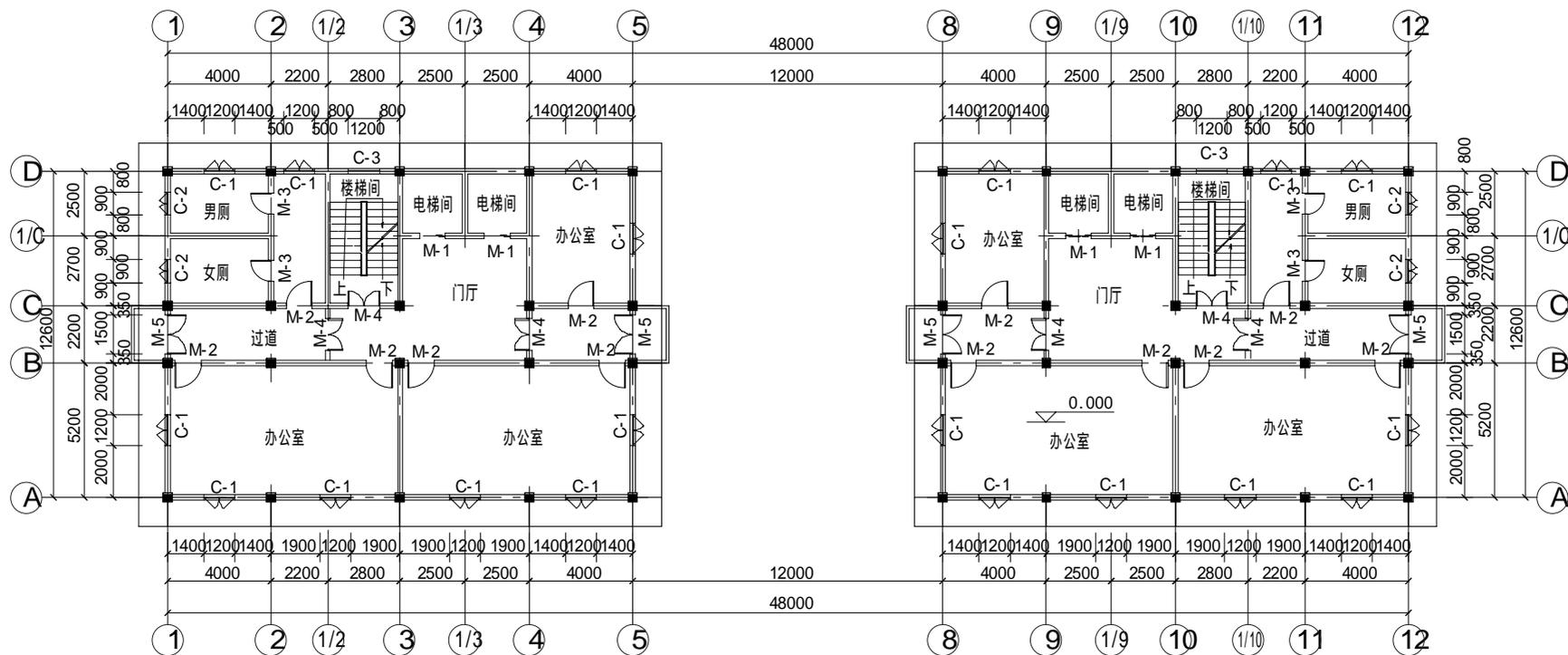
地下一层建筑平面图

本层建筑面积：616.98㎡

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	建筑
工程主持人	校对	地下一层建筑平面图		图号	建条-1
专业负责人	审核			日期	

门窗表 (按标准层统计)

类别	设计编号	洞口尺寸 /mm		窗口数量					采用标准图集及编号		类别	设计编号	洞口尺寸 /mm		窗口数量					采用标准图集及编号	
		宽	高	层	层	层	层	层	图集代号	编号			宽	高	层	层	层	层	层	图集代号	编号
门	M-1	1000	2100	4	3	3	3	0			窗	C-1	1200	1500	0	20	24	24	16	98J4(一)	1PC-40
	M-2	1000	2100	17	12	12	18	0				C-2	900	1000	0	4	4	4	0	98J4(一)	1PC-40
	M-3	800	2100	4	4	4	4	0				C-3	1200	900	0	2	2	2	0	98J4(一)	1PC-40
	M-4	1200	2100	6	6	6	6	0													
	M-5	1500	2400	0	4	0	0	0													



- 注：1.墙体材料为加气混凝土。
 2.建筑地面做法结构设计时按 50考虑。
 3.楼层表见建条 -1。

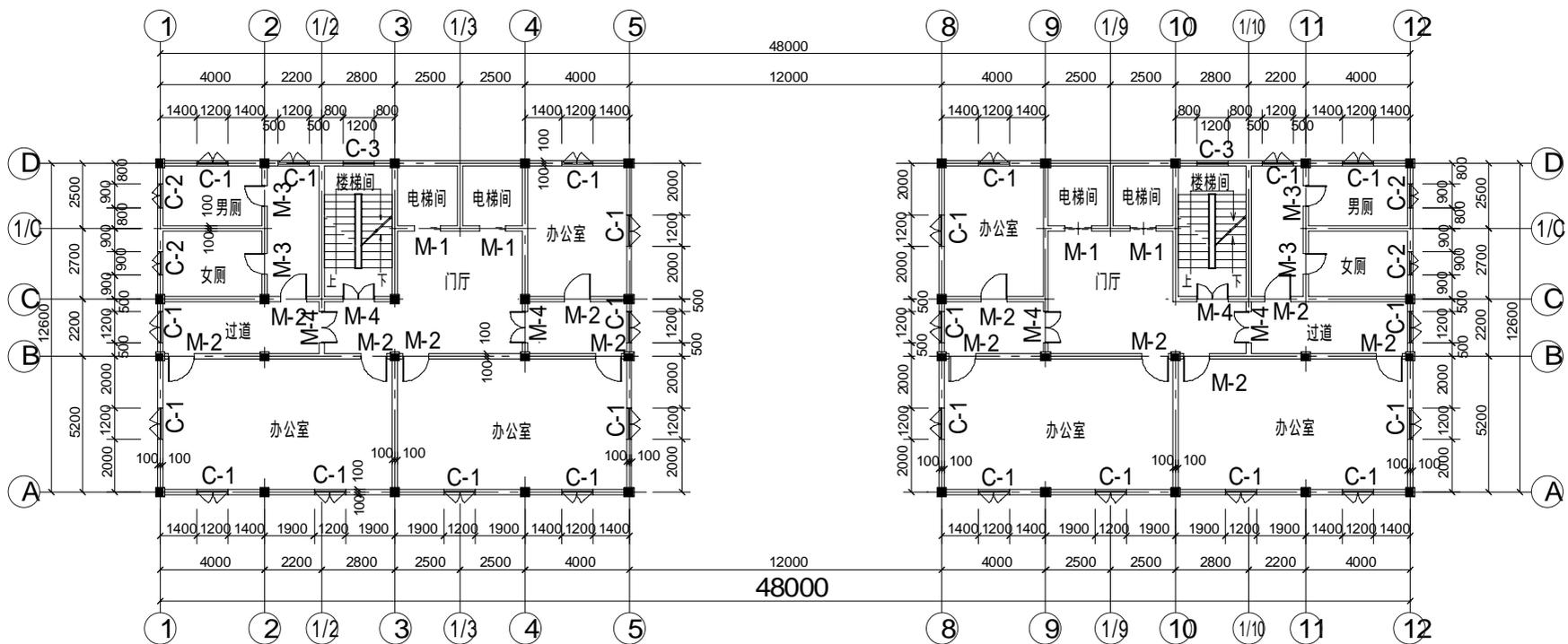
一层建筑平面图

本层建筑面积：470.72㎡

某建筑工程设计有限公司						工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	建筑	图号	建条-2
工程主持人	校对	一层建筑平面图				日期	
专业负责人	审核						

门窗表

类别	设计编号	洞口尺寸/mm		数量	采用标准图集及编号		类别	设计编号	洞口尺寸/mm		数量	采用标准图集及编号	
		宽	高		图集代号	编号			宽	高		图集代号	编号
门	M-1	1000	2100	3			窗	C-1	1200	1500	24	98J4(一)	1FC-40
	M-2	1000	2100	12				C-2	900	1000	4	98J4(一)	1FC-40
	M-3	800	2100	4				C-3	1200	900	2	98J4(一)	1FC-40
	M-4	1200	2100	6									



- 注：1.墙体材料为加气混凝土。
- 2.建筑地面做法结构设计时按 50考虑。
- 3.楼层表见建条-1。

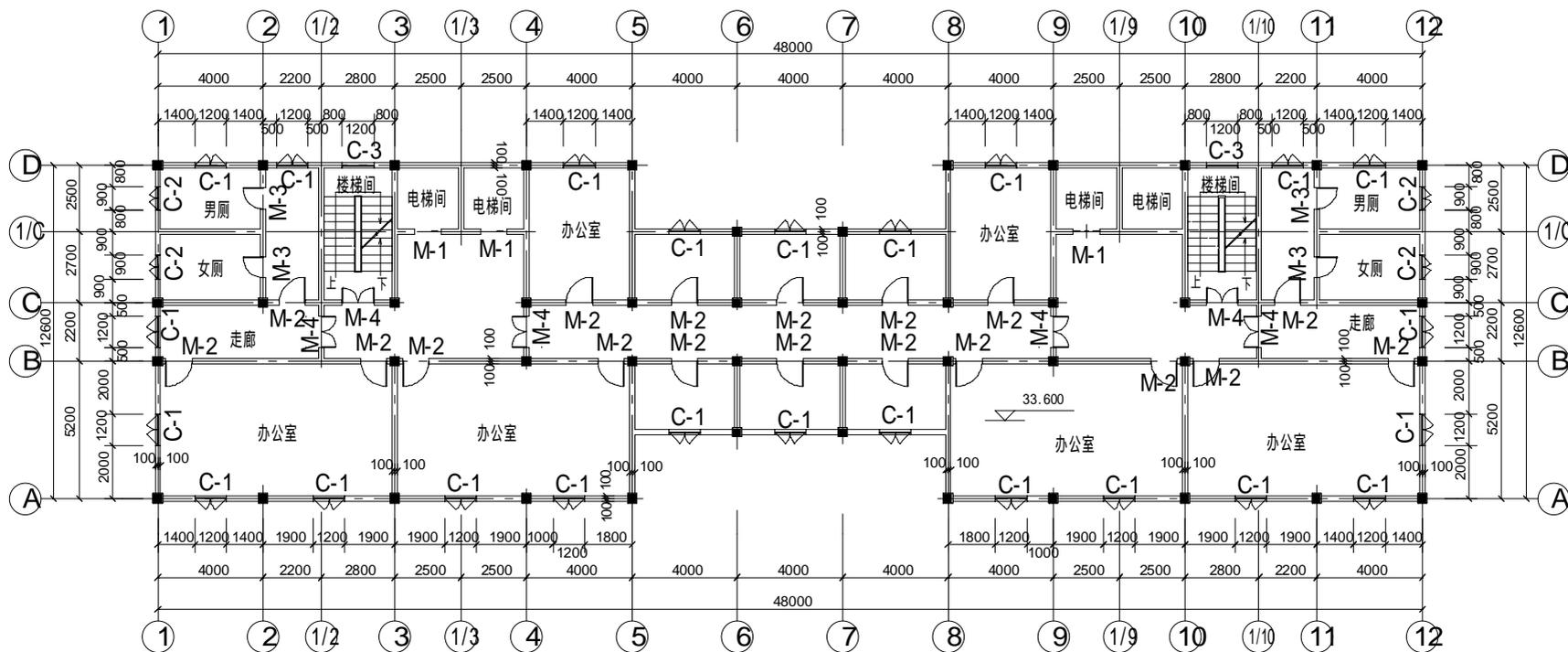
二~九层建筑平面图

本层建筑面积：465.92㎡

某建筑工程设计有限公司						工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	建筑		
工程主持人	校对	二~九层建筑平面图		图号	建条-3		
专业负责人	审核			日期			

门窗表

类别	设计编号	洞口尺寸/mm		数量	采用标准图集及编号		类别	设计编号	洞口尺寸/mm		数量	采用标准图集及编号	
		宽	高		图集代号	编号			宽	高		图集代号	编号
门	M-1	1000	2100	3			窗	C-1	1200	1500	24	98J4(一)	1FC-40
	M-2	1000	2100	18				C-2	900	1000	4	98J4(一)	1FC-40
	M-3	800	2100	4				C-3	1200	900	2	98J4(一)	1FC-40
	M-4	1200	2100	6									



- 注：1.墙体材料为加气混凝土。
2.建筑地面做法结构设计时按 50考虑。
3.楼层表见建条-1。

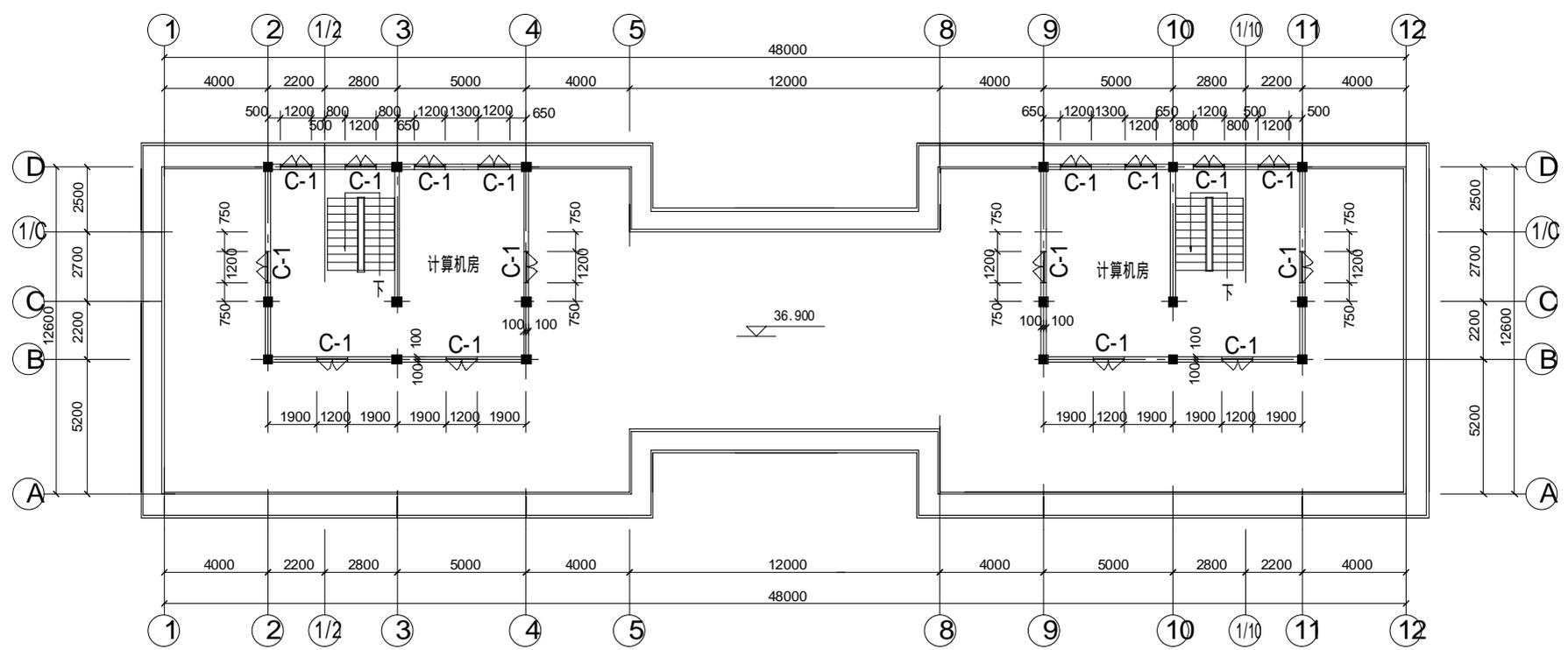
十层建筑平面图

本层建筑面积：557.98㎡

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	建筑
工程主持人	校对	十层建筑平面图		图号	建条-4
专业负责人	审核			日期	

门窗表

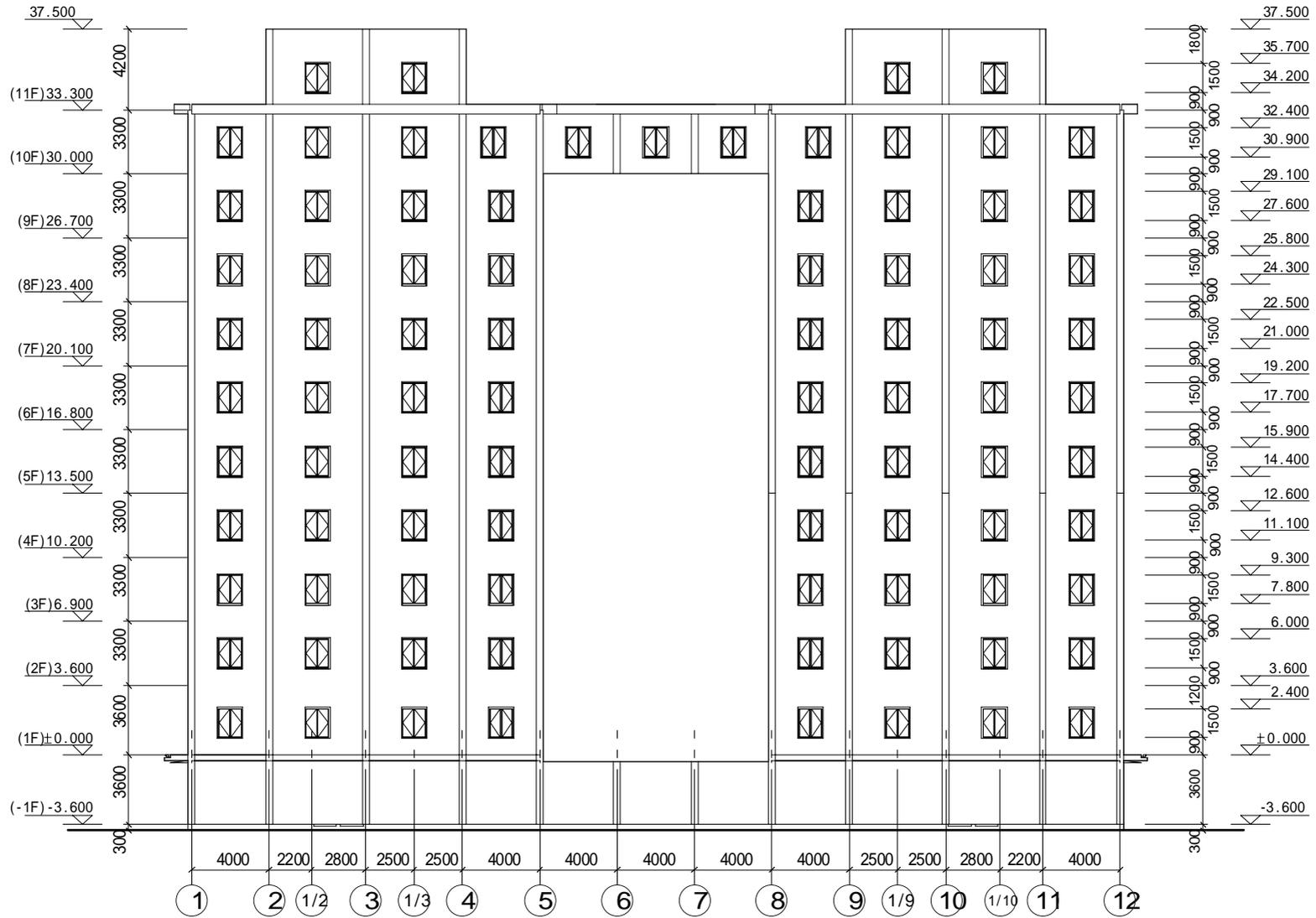
类别	设计编号	洞口尺寸 /mm		数量	采用标准图集及编号		备注
		宽	高		图集代号	编号	
门							
窗	C-1	1200	1500	16	98J4(一)	1FC-40	



- 注：1.墙体材料为加气混凝土。
 2.建筑地面做法结构设计时按 50考虑。
 3.楼层表见建条 -1。

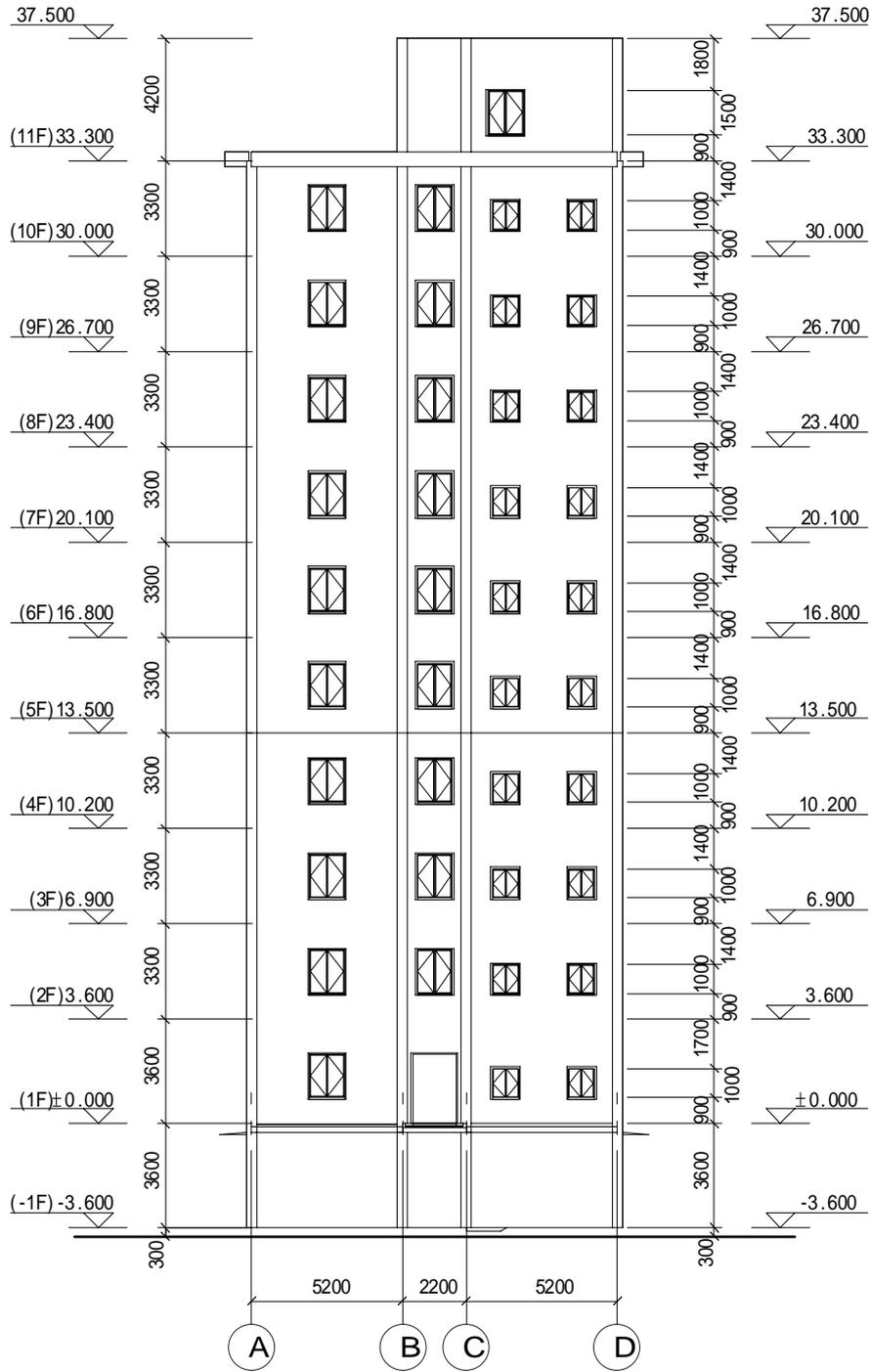
十一层建筑平面图
 本层建筑面积：557.90㎡

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	建筑
工程主持人	校对	十一层建筑平面图		图号	建条-5
专业负责人	审核			日期	



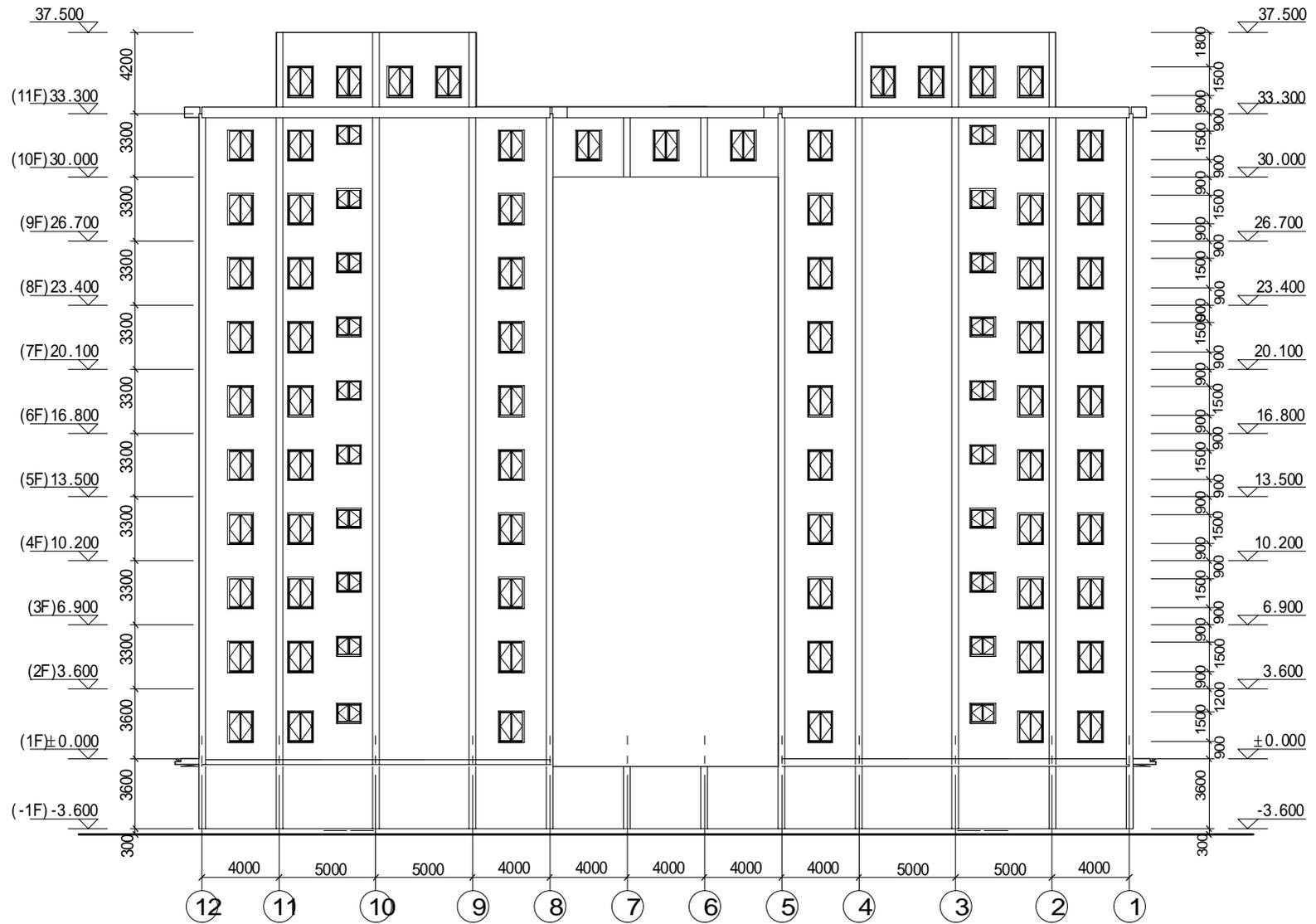
1~12轴正立面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	建筑
工程主持人	校对	1~12轴正立面图		图号	建条-6
专业负责人	审核			日期	



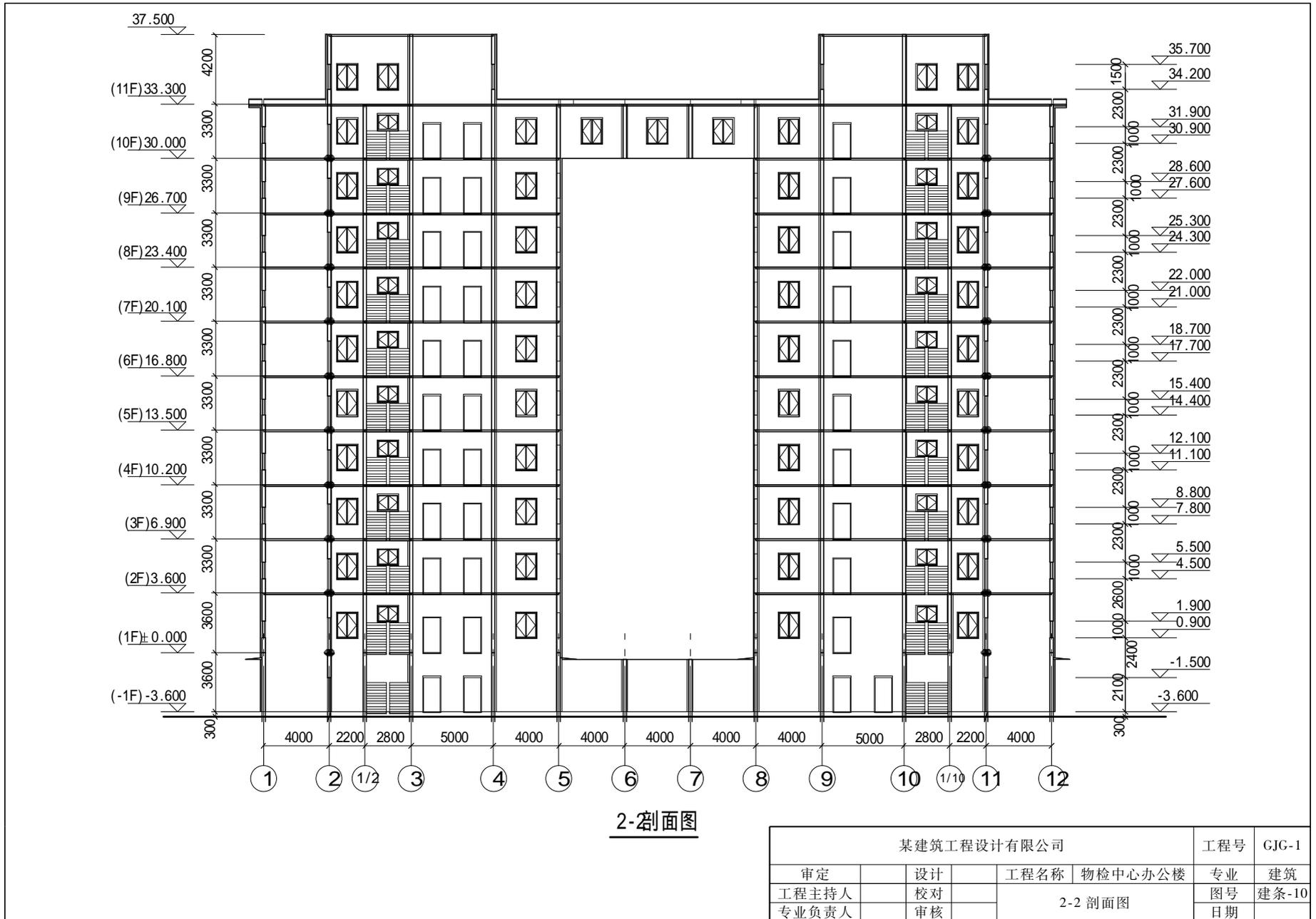
A~D轴右侧立面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	建筑
工程主持人	校对	A~D轴右侧立面图		图号	建条-7
专业负责人	审核			日期	

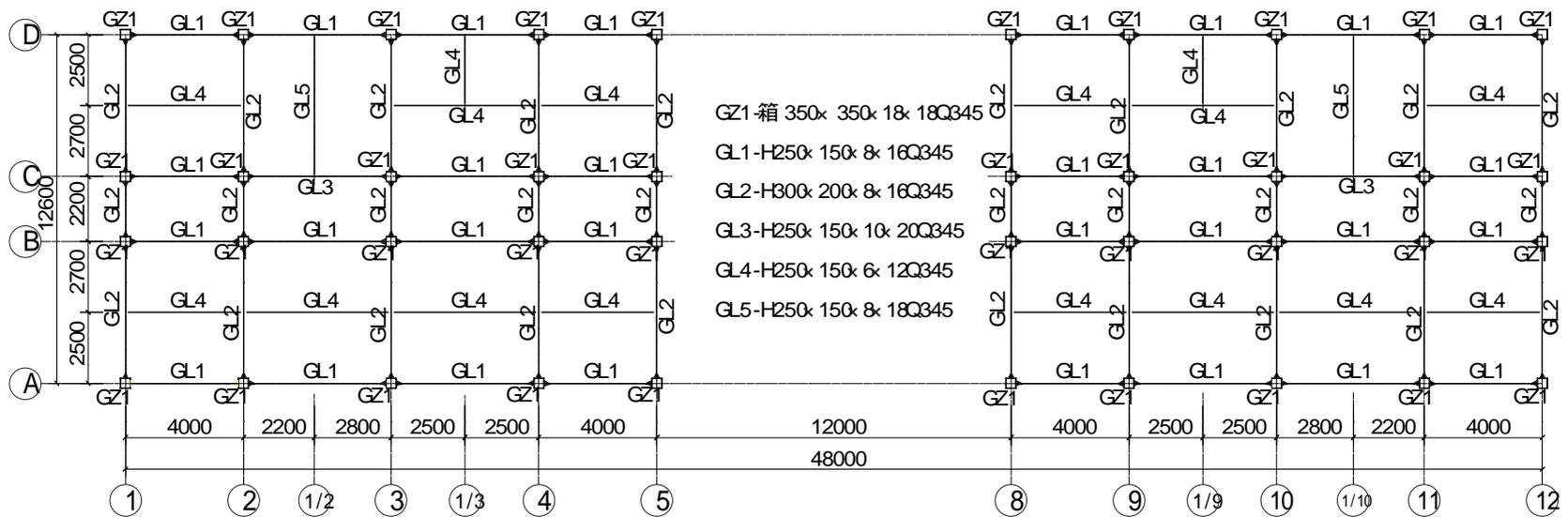


12~ 轴背立面图

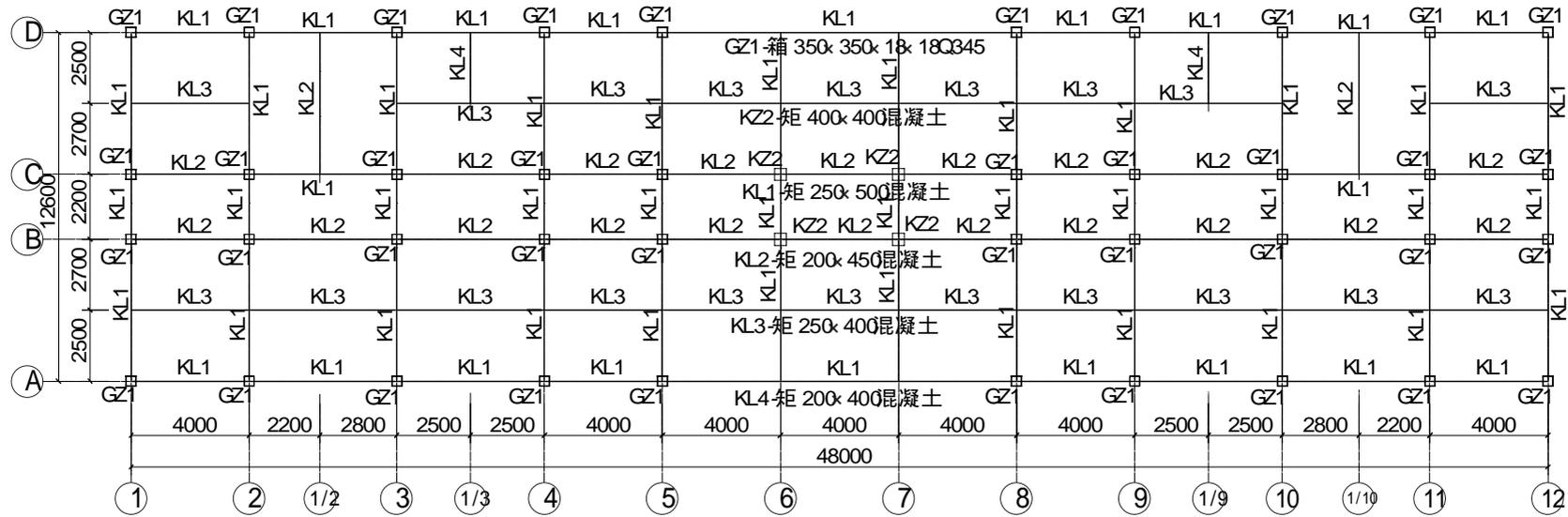
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	建筑
工程主持人	校对	12~1 轴背立面图		图号	建条-8
专业负责人	审核			日期	



结计 -3 1~4层构件平面布置图

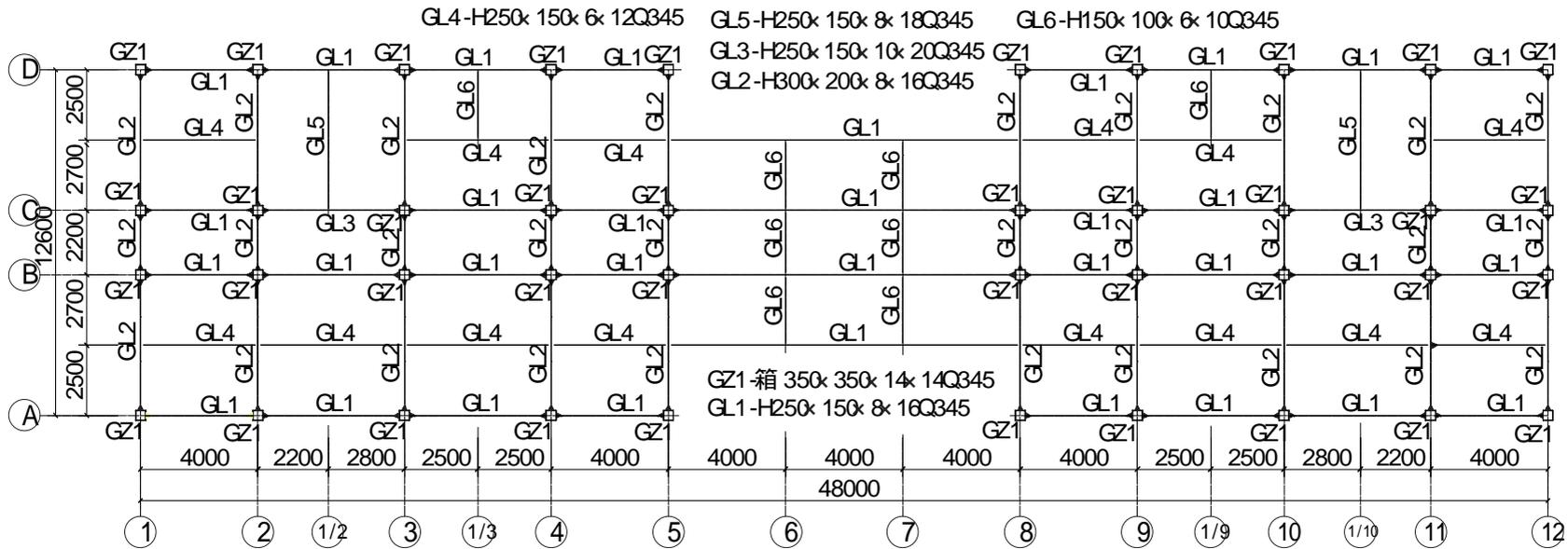


2~4层构件平面布置图

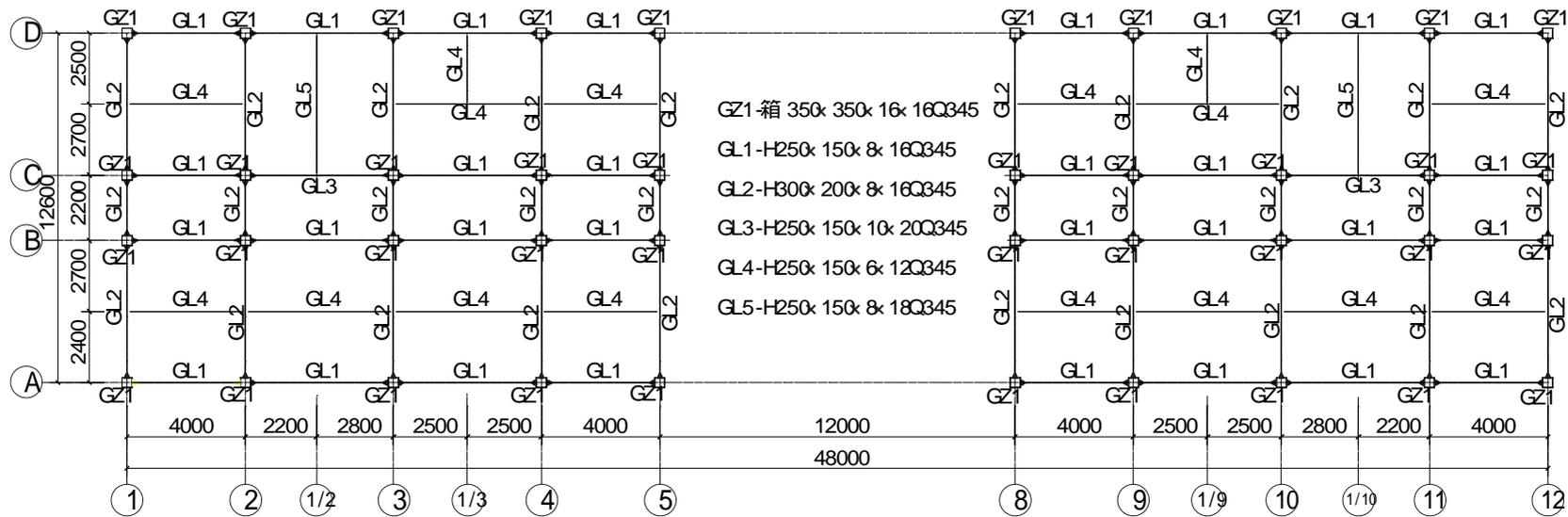


1层构件平面布置图

结计 -4 5~ 10层构件平面布置图

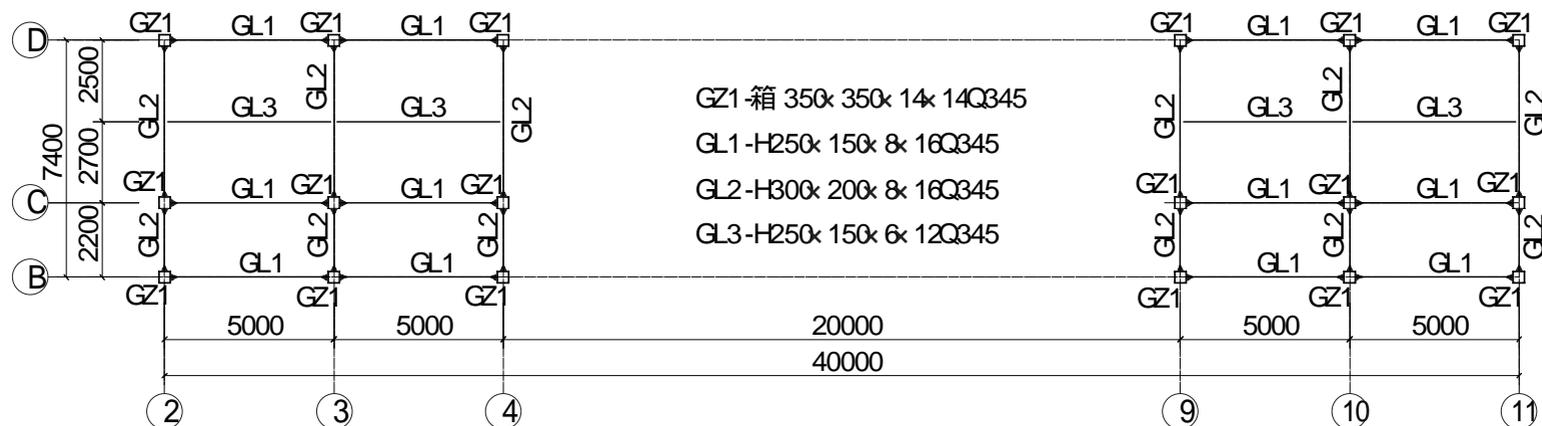


10层构件平面布置图

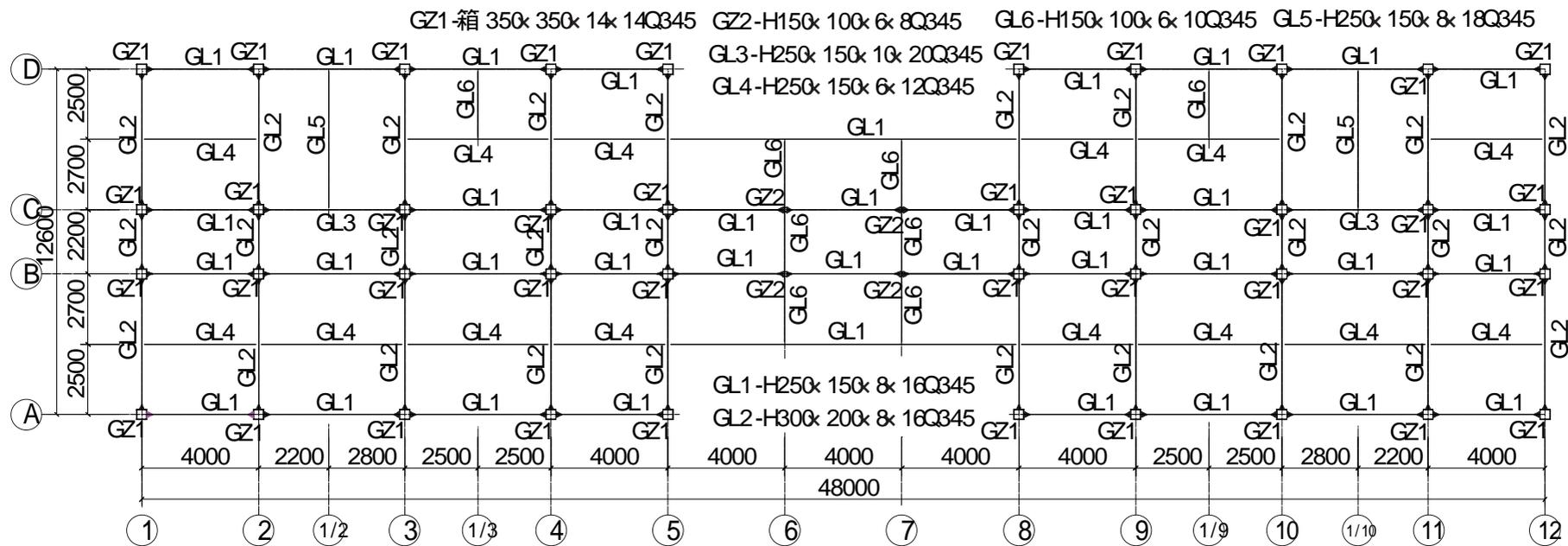


5~ 9层构件平面布置图

统计 -5 11~ 12层构件平面布置图

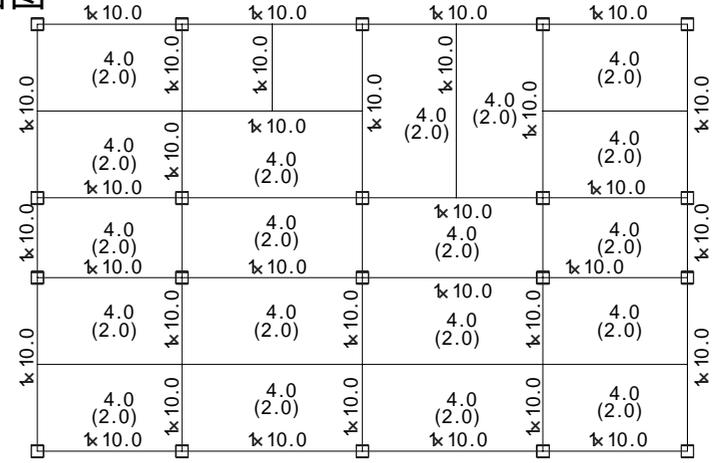
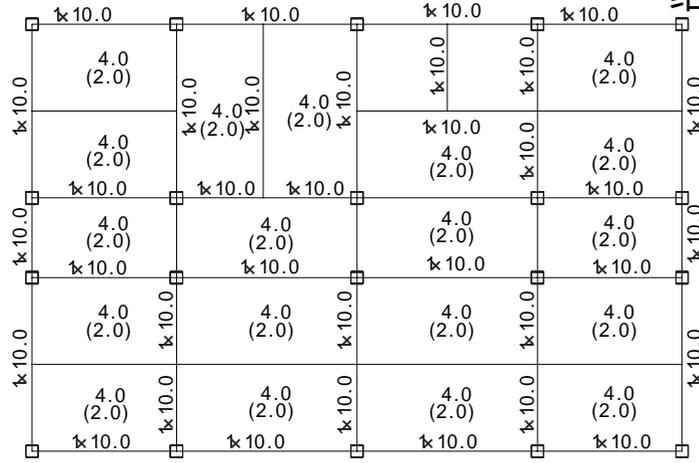


12层构件平面布置图



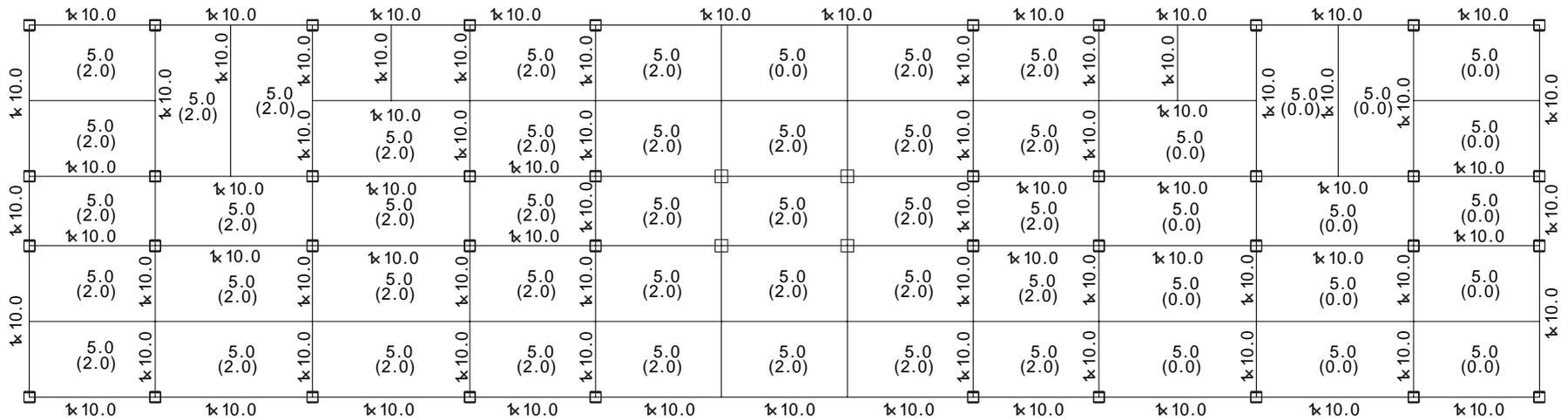
11层构件平面布置图

结计 -6 1~ 9层荷载平面图



2~ 9层荷载平面图

kN/m² (括号中为活荷载值)



层荷载平面图

kN/m² (括号中为活荷载值)

结计 -7 10~ 12层荷载平面图



12层荷载平面图

kN/m, kN/m² (括号中为活荷载值)

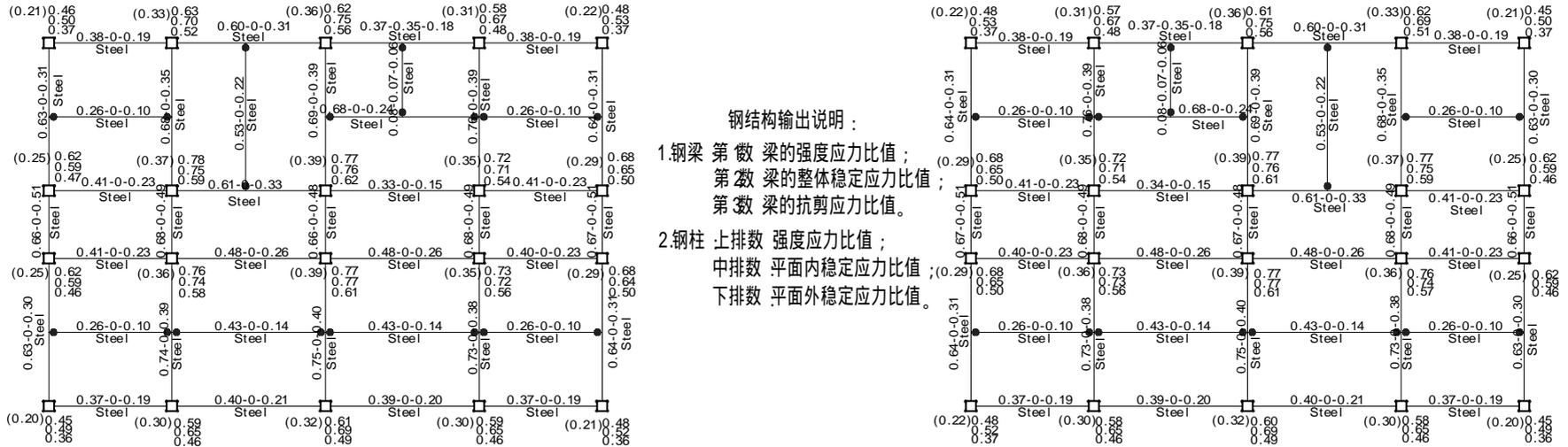
11层荷载平面图

kN/m, kN/m² (括号中为活荷载值)

10层荷载平面图

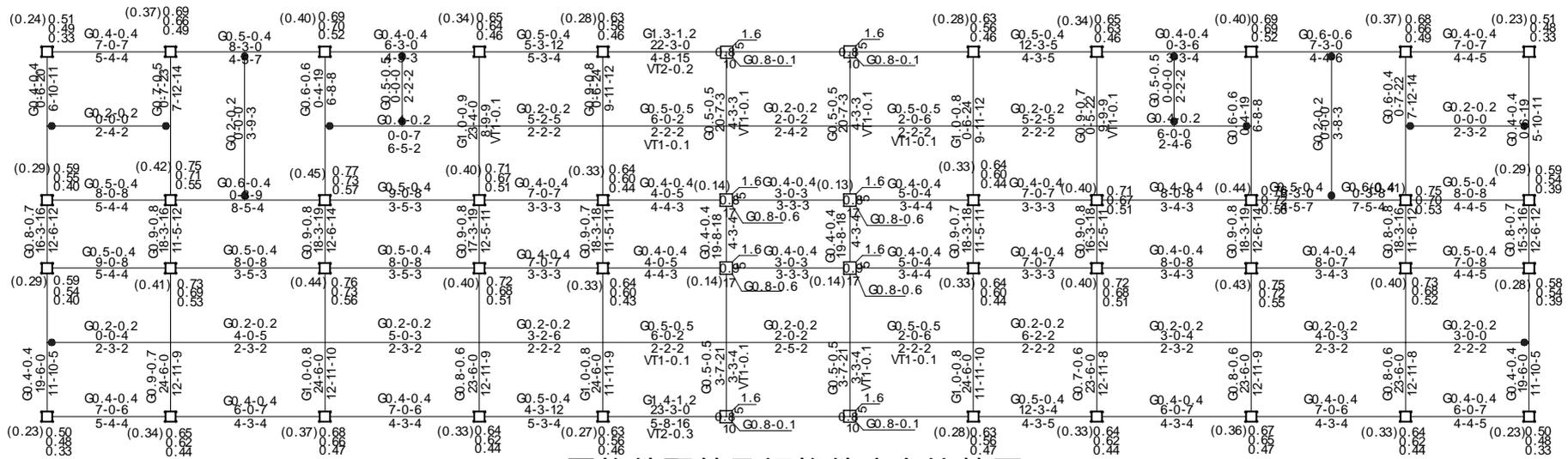
kN/m, kN/m² (括号中为活荷载值)

结计 -8 1~4层构件应力比简图



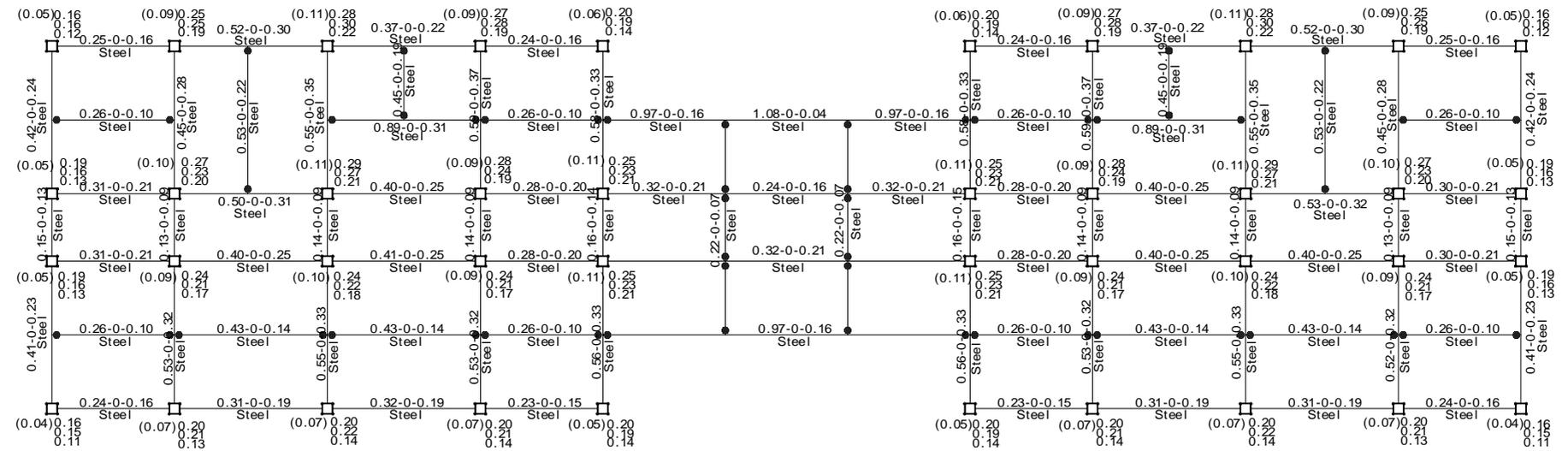
钢结构输出说明：
 1. 钢梁 第*n*层 第*m*跨 梁的强度应力比值；
 第*n*层 第*m*跨 梁的整体稳定应力比值；
 第*n*层 第*m*跨 梁的抗剪应力比值。
 2. 钢柱 上排数 强度应力比值；
 中排数 平面内稳定应力比值；
 下排数 平面外稳定应力比值。

2~4层钢构件应力比简图

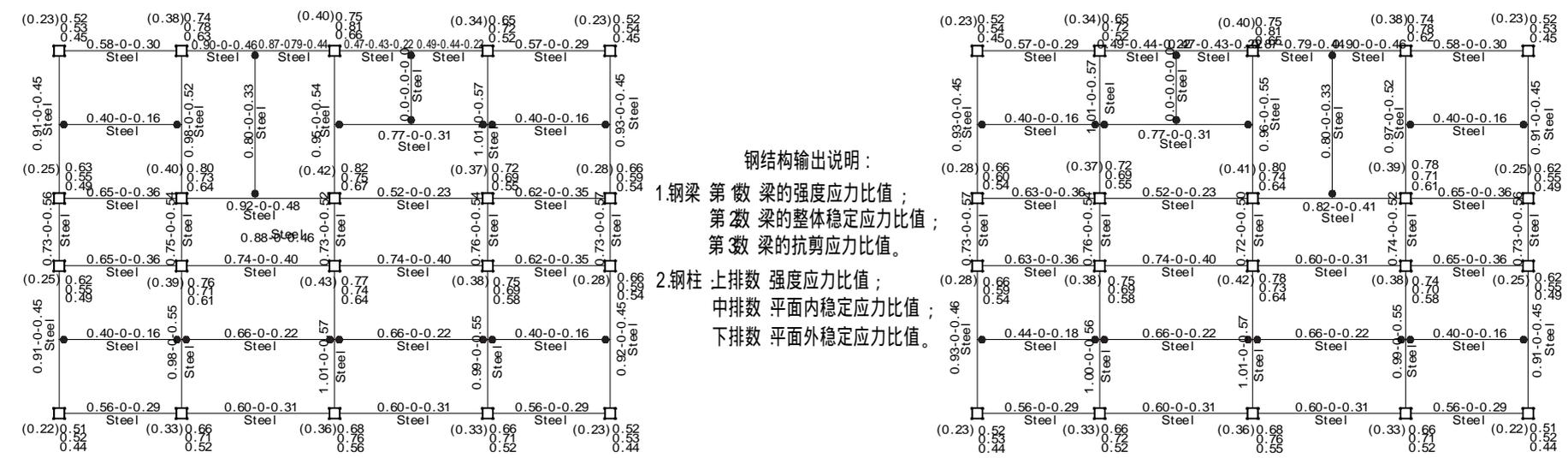


1层构件配筋及钢构件应力比简图

结计 -9 5~ 10层构件应力比简图



10层钢构件应力比简图

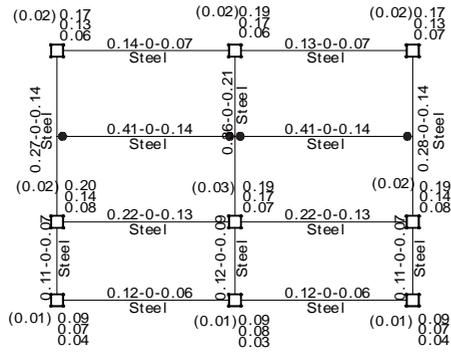


5~ 9层钢构件应力比简图

钢结构输出说明：

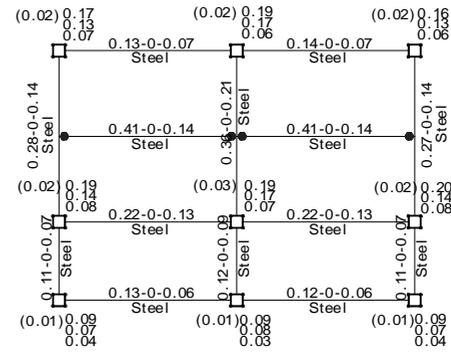
- 1.钢梁 第*n*数 梁的强度应力比值；
第*n*数 梁的整体稳定应力比值；
第*n*数 梁的抗剪应力比值。
- 2.钢柱 上排数 强度应力比值；
中排数 平面内稳定应力比值；
下排数 平面外稳定应力比值。

结计 -10 11~ 12层构件应力比简图

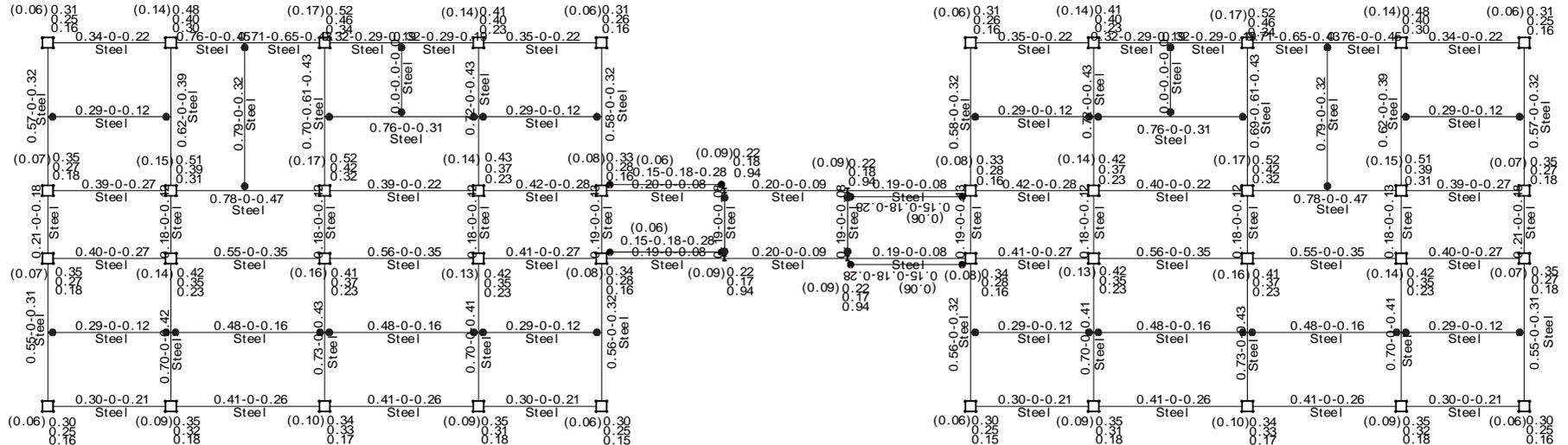


钢结构输出说明：

1. 钢梁 第 1 数 梁的强度应力比值；
第 2 数 梁的整体稳定应力比值；
第 3 数 梁的抗剪应力比值。
2. 钢柱 上排数 强度应力比值；
中排数 平面内稳定应力比值；
下排数 平面外稳定应力比值。

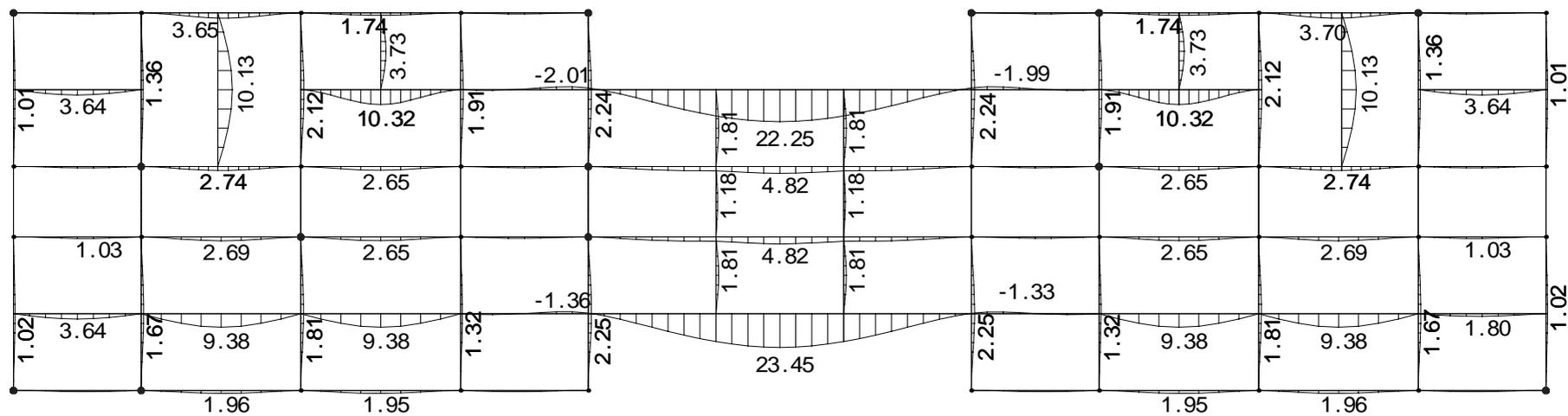


12层钢构件应力比简图



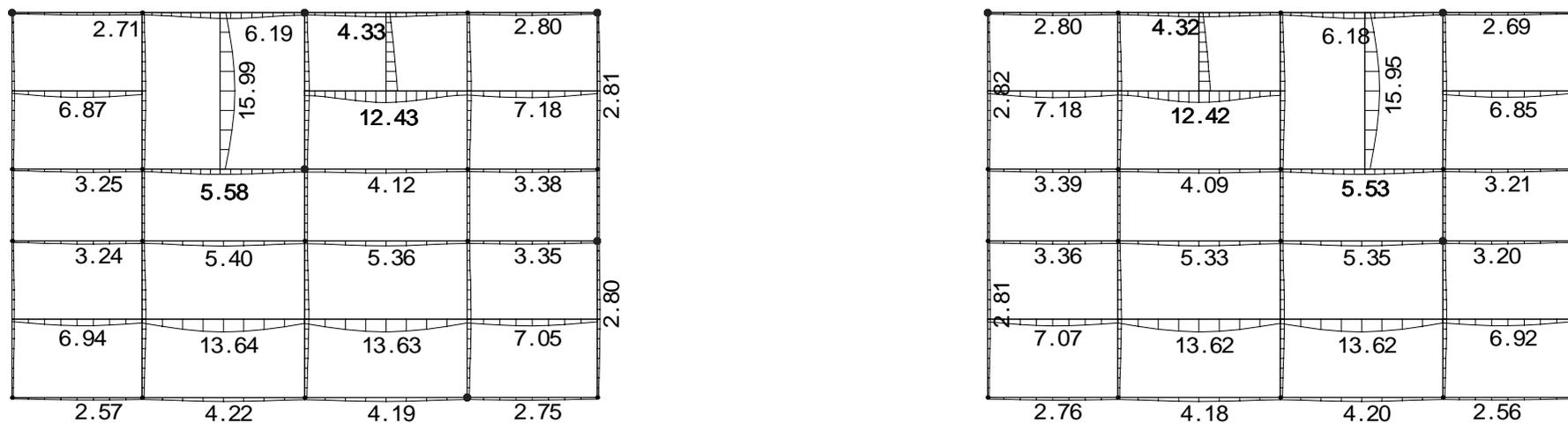
11层钢构件应力比简图

统计 -11 2~ 10层梁 (恒 +活) 相对弹性挠度图



10层梁 (恒 +活) 相对弹性挠度图 (mm)

挠度 f 均 $< L/400$, 符合规范要求



2~ 9层梁 (恒 +活) 绝对弹性挠度图 (mm)

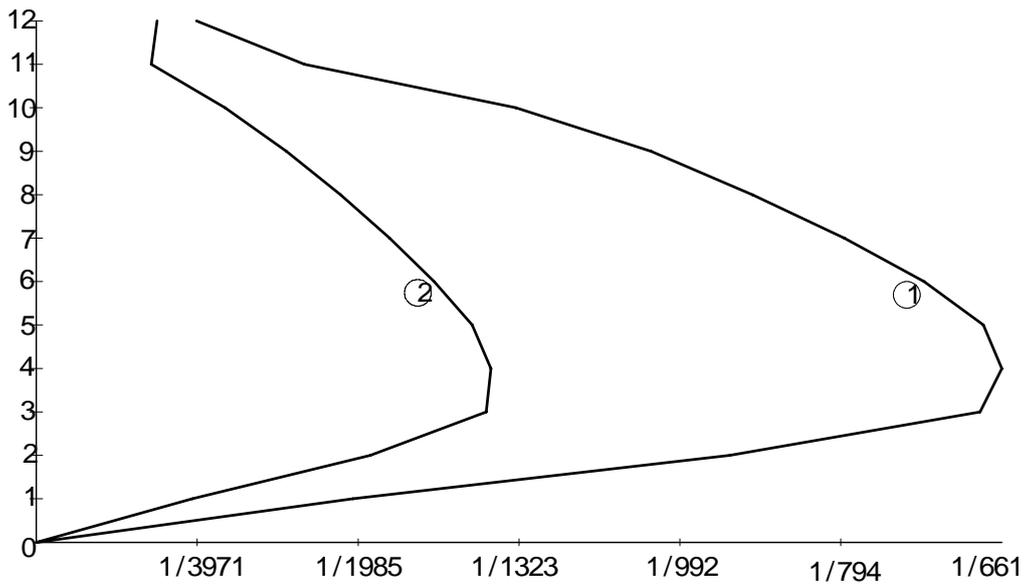
挠度 f 均 $< L/400$, 符合规范要求

结计 -12 楼层位移角简图



Y方向楼层位移角简图

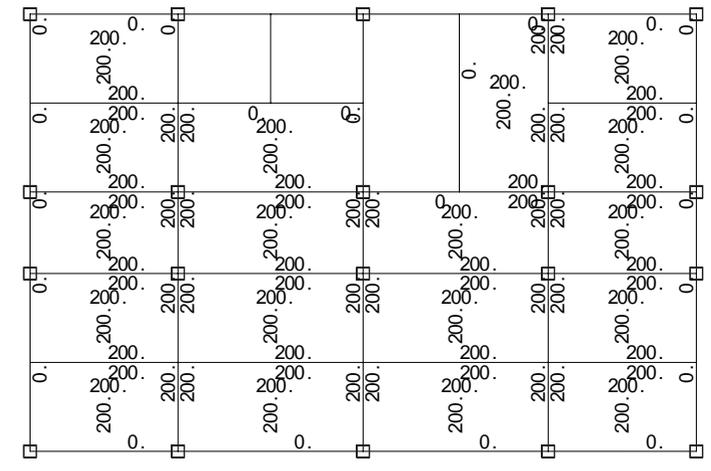
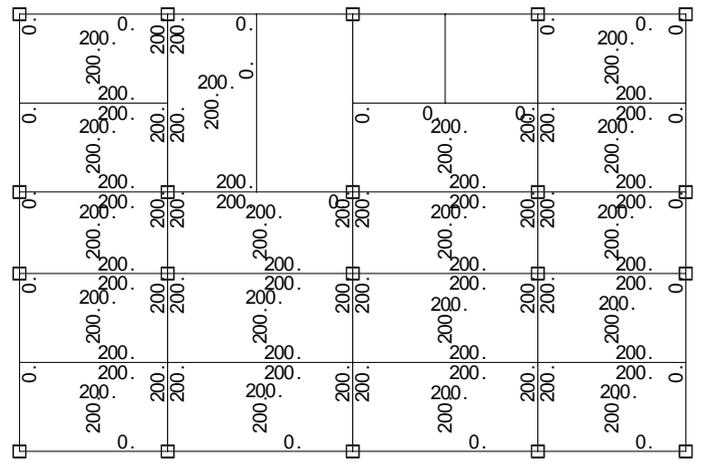
横坐标为楼层位移角 纵坐标为楼层号；
 (1) CCC [1/1001] (2) 风荷载 [1/638]
 均小于 1/500, 符合规范要求



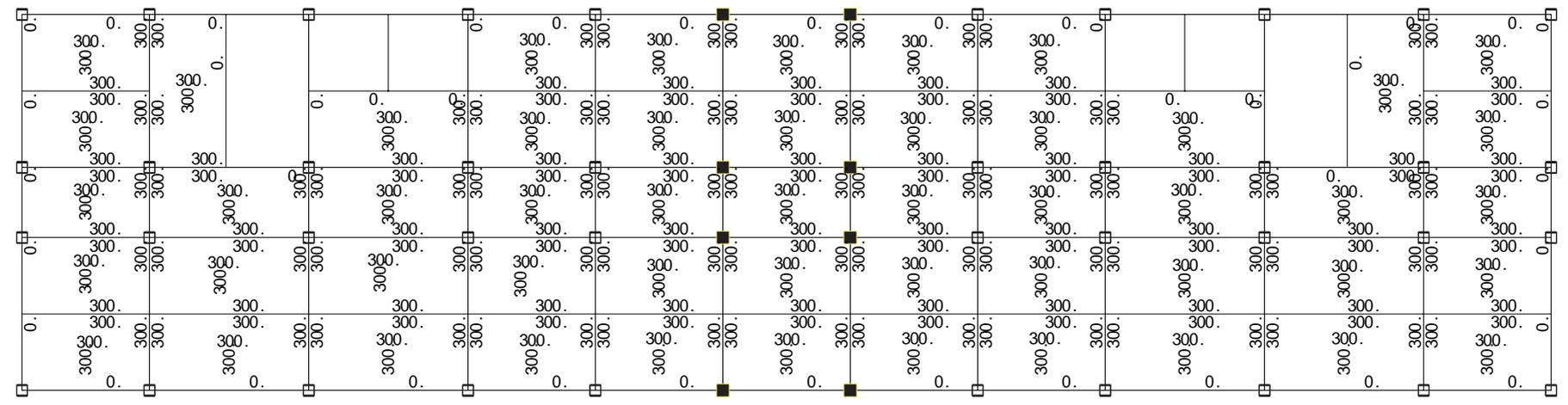
X方向楼层位移角简图

横坐标为楼层位移角 纵坐标为楼层号；
 (1) CCC [1/661] (2) 风荷载 [1/1405]
 均小于 1/500, 符合规范要求

统计 -13 1~9层楼板配筋面积简图

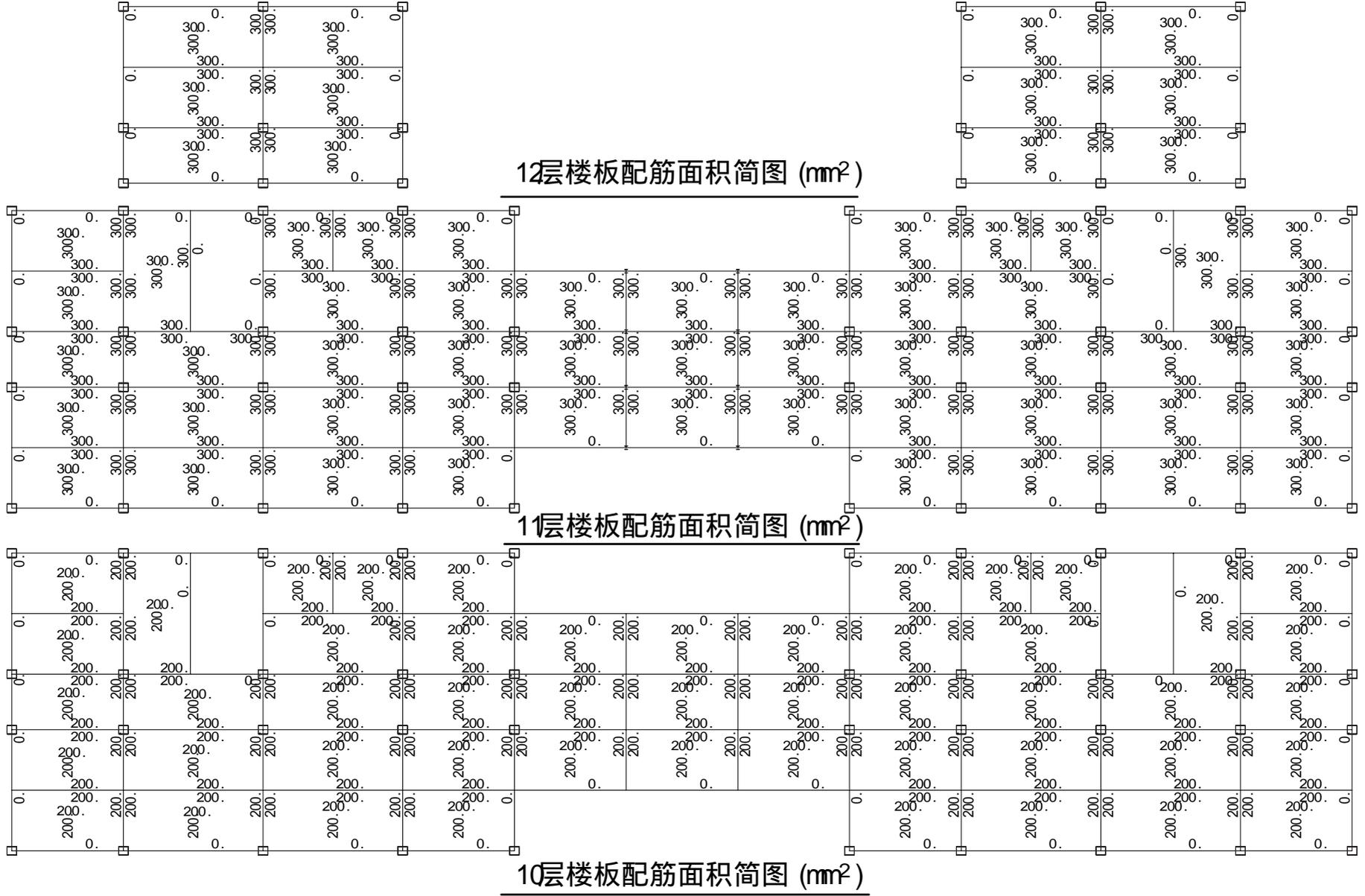


2~9层楼板配筋面积简图 (mm²)

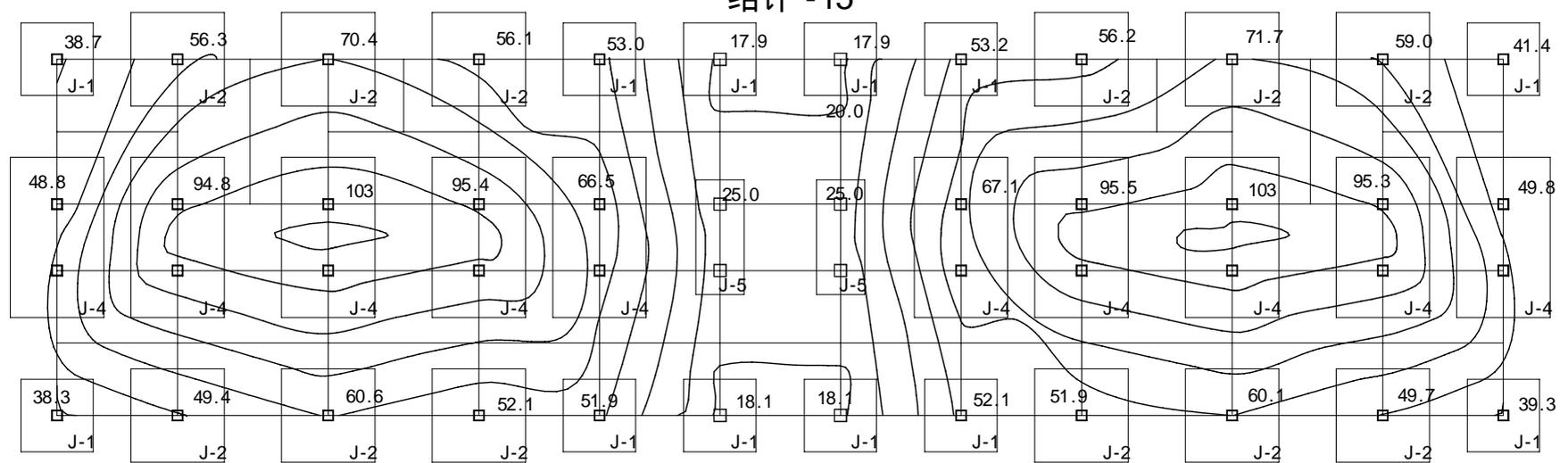


1层楼板配筋面积简图 (mm²)

统计 -14 10~ 12层楼板配筋面积简图



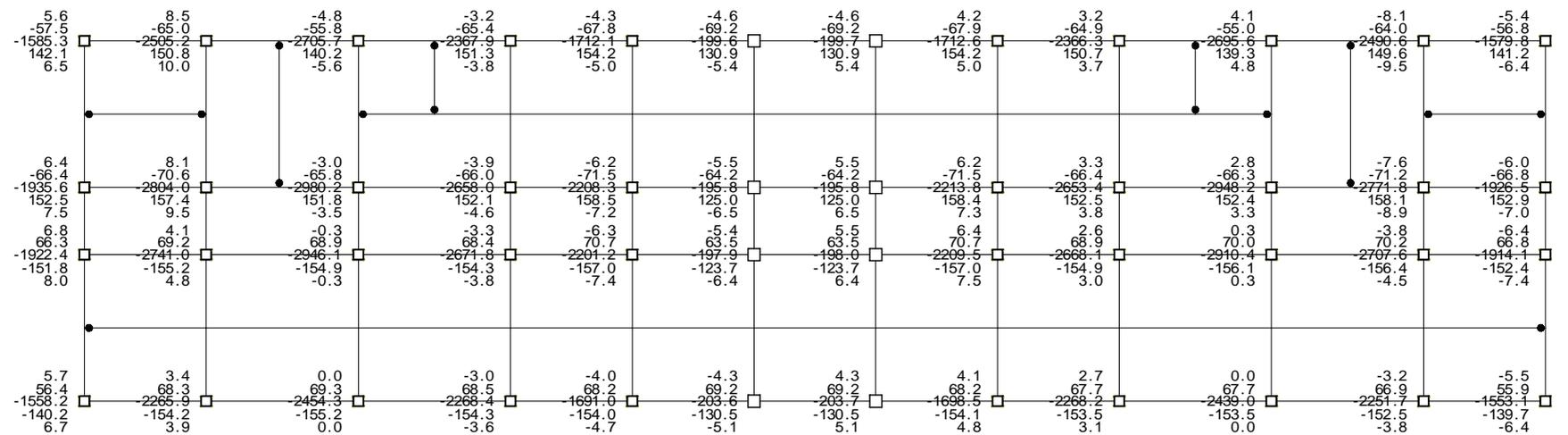
统计 -15



独立基础沉降简图 (mm)

注: 最大沉降 < 200 沉降差 < 0.003L 符合规范要求。

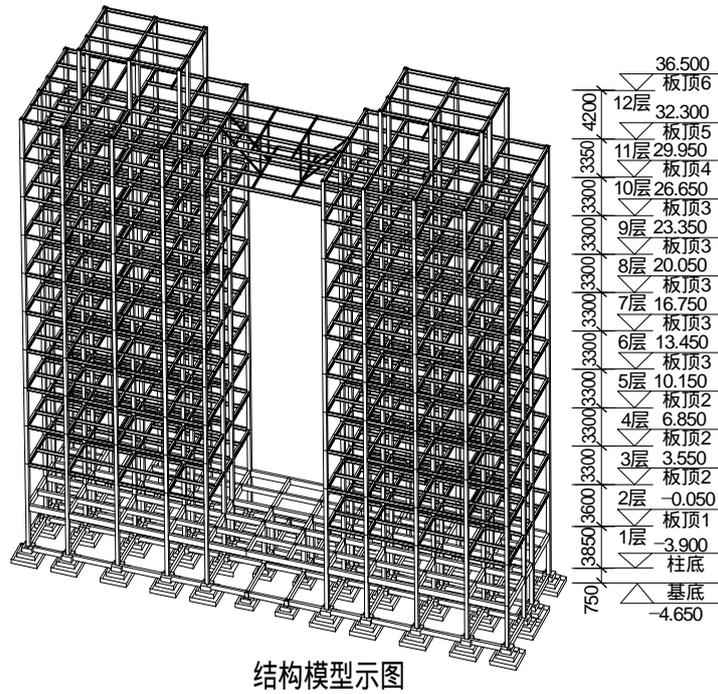
1.0恒载 + 0.5活载



底层柱、墙最大组合内力简图

工况 : Nm x (kN, kNm)

第三部分 某市物检中心办公楼结构施工图



结构模型示图

某建筑工程设计有限公司

结构施工图样目录

序号	图号	图样名称	规格	备注
1	结施-0a	结构施工图封面	2	
2	结施-0b	结构施工图样目录	2	
3	结施-1	结构设计总说明	2	
4	结施-2	基础平面布置图	2	
5	结施-3	独立基础 J-3 ~ 5 详图	2	
6	结施-4	电梯井坑及防水板详图	2	
7	结施-5	柱脚锚栓布置图	2	
8	结施-6	1 层梁柱配筋平面图	2	
9	结施-7	柱脚节点平面布置图	2	
10	结施-8	1 ~ 4 层点平面布置图	2	
11	结施-9	5 ~ 10 层点平面布置图	2	
12	结施-10	11 ~ 12 层点平面布置图	2	
13	结施-11	2 轴框架立面图	2	
14	结施-12	B 轴框架立面图	2	
15	结施-13	柱脚节点 1 ~ 5 详图	2	
16	结施-14	连接节点 1 ~ 5 详图	2	
17	结施-15	连接节点 6 ~ 10 详图	2	
18	结施-16	连接节点 11 ~ 15 详图	2	
19	结施-17	连接节点 16 ~ 20 详图	2	
20	结施-18	连接节点 21 ~ 25 详图	2	
21	结施-19	连接节点 26 ~ 30 详图	2	
22	结施-20	连接节点 31 ~ 35 详图	2	
23	结施-21	连接节点 36 ~ 40 详图	2	
24	结施-22	连接节点 41 ~ 45 详图	2	
25	结施-23	连接节点 46 ~ 50 详图	2	
26	结施-24	连接节点 51 ~ 55 详图	2	
27	结施-25	连接节点 56 ~ 60 详图	2	
28	结施-26	连接节点 61 ~ 65 详图	2	
29	结施-27	标准焊接节点大样图	2	
30	结施-28	1 ~ 4 层楼板配筋平面图	2	
31	结施-29	5 ~ 10 层楼板配筋平面图	2	
32	结施-30	11 ~ 12 层楼板配筋平面图	2	
33	结施-31	楼梯平面图	2	
34	结施-32	楼梯剖面图 1—1	2	

结构设计总说明

一、工程概况

1. 本工程为某市物检中心双塔高层钢结构办公楼，地下1层为劲性钢筋混凝土结构，地上为钢框架结构。

2. 工程为钢框架结构，现浇楼板、混凝土楼梯、独立基础防水板，地下1层，地上11层，层高3.3m，檐口标高32.3m。

3. 建筑物的长宽比为 $48/12.6 = 3.8 < 4$ ，高宽比为 $32.3/12.6 = 2.56 < 6$ ，基础埋深为 $4.65\text{m} > H/16 = 32.3/16 = 2.06\text{m}$ ，均符合设计规范要求。

二、建筑结构的设计要求

建筑物的安全等级为三级，重要性系数为1，设计使用年限为100年，抗震设防烈度为7度。

三、自然条件

1. 风荷载基本风压： 4.5kN/m^2 ；地面粗糙度类别：B类。

2. 雪荷载基本雪压： 30kN/m^2 。

3. 抗震设防有关参数：

拟建场地地震基本烈度：7度；抗震设防烈度：7度；设计地震分组：第1组；冻深：0.8m。

4. 场地的工程地质条件：按本工程地勘报告，基础落在粉砂层上，地基承载能力为200kPa。

四、本工程±0.000相对的绝对标高

参见该项目的总平面图。

五、本工程设计所遵循的标准、规范、规程

1. 《建筑地基设计规范》(GB 50007—2011)

2. 《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2011)

3. 《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)

4. 《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)

5. 《混凝土结构规范》(GB 50010—2010)

6. 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》(CECS 102: 2012)

7. 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》(JGJ 82—2011)

8. 《建筑钢结构焊接规程》(JGJ 181—2002)

六、本工程设计计算所采用的计算程序

1. 建模：采用中国建筑科学研究院 PKPMCAD 工程部编制的《钢结构 CAD 软件-STS》(10版)。

2. 结构整体计算分析：采用中国建筑科学研究院 PKPMCAD 工程部编制的《多层及高层建筑结构空间有限元分析与计算软件-SATWE》(10版)。

3. 节点设计：采用中国建筑科学研究院 PKPMCAD 工程部编制的《钢结构 CAD 设计软件-STS》(10版)。

4. 基础设计：采用中国建筑科学研究院 PKPMCAD 工程部编制的《基础设计软件-JCCAD》(10版)。

七、设计采用的荷载标准值

楼层静载 4kN/m^2 ，楼层活载 2kN/m^2 ；屋顶静载 5kN/m^2 ，活载 0.5kN/m^2 。

八、主要结构材料

1. 钢材：

全部钢材应按现行国家标准和规范保证抗拉强度、伸长率、屈服强度、冷弯实验和碳、硫、磷质量分数的限值。钢材的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于1.2；应有明显的屈服台阶，且伸长率应大于20%；钢材应有良好的可焊性和合格的冲击韧性。

a. 钢柱采用 Q345B；b. 钢梁采用 Q345B；c. 钢支撑采用 Q235B；d. 柱螺栓采用 Q235B。

2. 螺栓：

a. 高强度螺栓性能等级为10.8级，扭剪型螺杆及螺母、垫圈应符合《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接的技术条件》(GB/T 3632~3633)的规定；大六角型及配套的螺母、垫圈，应符合《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角头螺母、垫圈与技术条件》(GB/T 1228~1231)的规定。高强度螺栓的设计预拉力值按《钢结构设计规范》(GB 50017-2003)的规定采用。高强度螺栓连接钢材的摩擦面应进行喷砂处理，抗滑移系数为 $\mu \geq 0.30$ 。并应符合《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程》(JGJ 82)的规定。

b. 普通螺栓采用 C 级及配套的螺母、垫圈，C 级螺栓孔。本工程全采用普通螺栓未采用高强螺栓。

3. 锚栓：采用符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 (GB 1591—88) 规定的 Q235B 钢材制成。

4. 焊接材料：

a. 手工焊接用焊条：Q235 钢用的焊条为 E4315、E4316，应符合现行国家标准《碳素焊条》(GB/T 5117) 的规定；Q345 钢采用的焊条型号为 E5015、E5016，应符合现行国家标准《低合金钢焊条》(GB/T 5117) 的规定，所选用的焊条型号应与主体金属相匹配。不同强度的钢材焊接时，焊接材料的强度应按强度较低的钢材采用。

b. 自动焊或半自动焊采用的焊丝和焊剂，应与主体金属强度相适应，且其熔敷金属的抗拉强度不应小于相应手工焊条的抗拉强度。Q235 钢、Q345 钢采用的焊条、焊丝应分别符合《建筑钢结构焊接技术规程》的要求。焊丝应符合现行标准《熔化焊用焊丝》(GB/T 14957)、《气体保护焊用碳钢、低合金钢焊丝》。

某建筑工程设计有限公司					设计号	GJG-1
审定	设计		工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对		结构设计总说明		图号	结施-1
专业负责人	审核				日期	

c. 焊剂应符合《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》(GB/T 5293)及《低合金钢埋弧焊用焊剂》(GB/T 12470), (GB/T 8110)及《碳钢药芯焊丝》(GB/T 10045)、《低合金钢药芯焊》(GB/T 17493)的规定。

d. 焊接质量等级:

全熔透焊缝的质量等级均为二级, 并应符合与母材等强的要求。全熔透焊缝的端部应设置引弧板, 引弧板的材质应与焊件相同。手工焊引弧板厚度 8mm, 焊缝引出长度大于或等于 25mm。

5. 钢结构的防护: 钢结构的防护做法与钢结构所处的环境有关, 此工程处于无侵蚀性环境, 作法如下:

a. 钢结构的除锈可用手工或动力工具除锈, 除锈等级为 St2 级;

b. 红丹油性底漆一遍, 红丹油性中间漆一遍; 环氧云铁中间漆一遍; 酚醛磁性面漆两遍。

6. 耐火极限与防火涂料: 本工程的防火等级由甲方确定后按下面要求处理。

a. 钢柱采用的防火涂料, 耐火极限不应小于 3.0h。

b. 钢梁和钢支撑采用的防火涂料, 耐火极限不应小于 2.0h 和 3.0h。

c. 主要采用厚涂型防火材料, 薄型防火材料的采用根据建筑具体要求确定, 满足耐火极限的防火涂料厚度应能满足建筑装修厚度要求。采用的防火涂料应通过检验并得到消防部门认可。

九、钢结构的加工制作要求

1. 本设计图样的技术要求系钢结构制作并安装完毕后的最终要求, 不包括工艺余量及加工安装偏差, 制作安装时应采取必要的措施, 使之符合《钢结构工程施工及验收规范》。

2. 所用钢结构及连接材料必须具有材料力学(机械)性能化学成分合格证明。

3. 工地安装焊接焊缝两侧 30~50mm 范围暂不涂刷油漆, 施焊完毕后应进行质量检查, 经合格认可并填写质检证明后, 方可进行涂装。

4. 钢构件出厂时, 厂方应提交产品合格证明: a. 变更施工图的文件; b. 钢材、连接材料及涂装材料质量证明书和试验报告; c. 梁柱制作质量检查验收记录; d. 预拼装记录; e. 构件及零配件发运清单等。

十、钢结构运输安装要求

1. 钢构件在运输时要垫稳支牢, 不得有所碰伤; 装载尺寸及重量应符合铁路、公路交通规定。

2. 钢结构的安装必须按施工组织设计进行, 先安装柱和梁, 并使之保持稳定, 在逐次组装其他构件, 再最终固定并必须保证结构的稳定, 不得强行安装导致结构或构件永久塑性变形。

3. 钢结构单元及逐次安装过程中, 应及时调整消除累计偏差, 使总安装偏差最小以符合设计要求。任何安装孔均不得随意割扩, 不得更改螺栓直径。

4. 钢柱安装前, 应对柱基位置、标高、锚栓位置、伸出长度等进行检查并验收合格。

5. 未注明定位的柱、梁均为轴线居中。

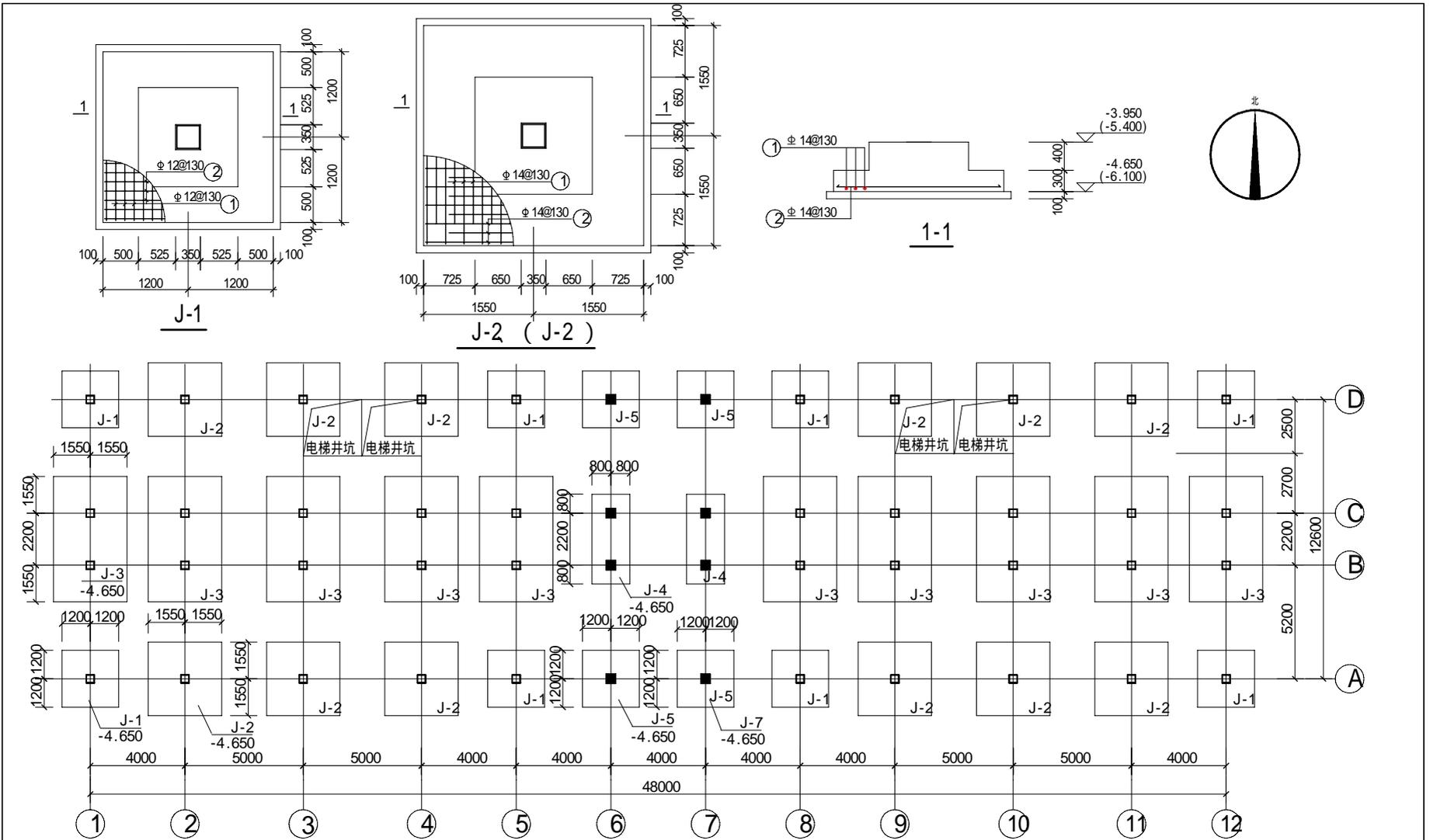
6. 柱子在安装完毕后必须将锚栓垫板与柱底板焊牢, 锚栓垫板及螺母必须进行点焊, 点焊不得损伤锚栓母材。

十一、其他

1. 图中尺寸以“mm”为单位、标高以“m”为单位; 说明与施工图不一致时以施工图为准。

2. 混凝土部分的施工按混凝土施工规范、规程及有关构造图集进行施工。

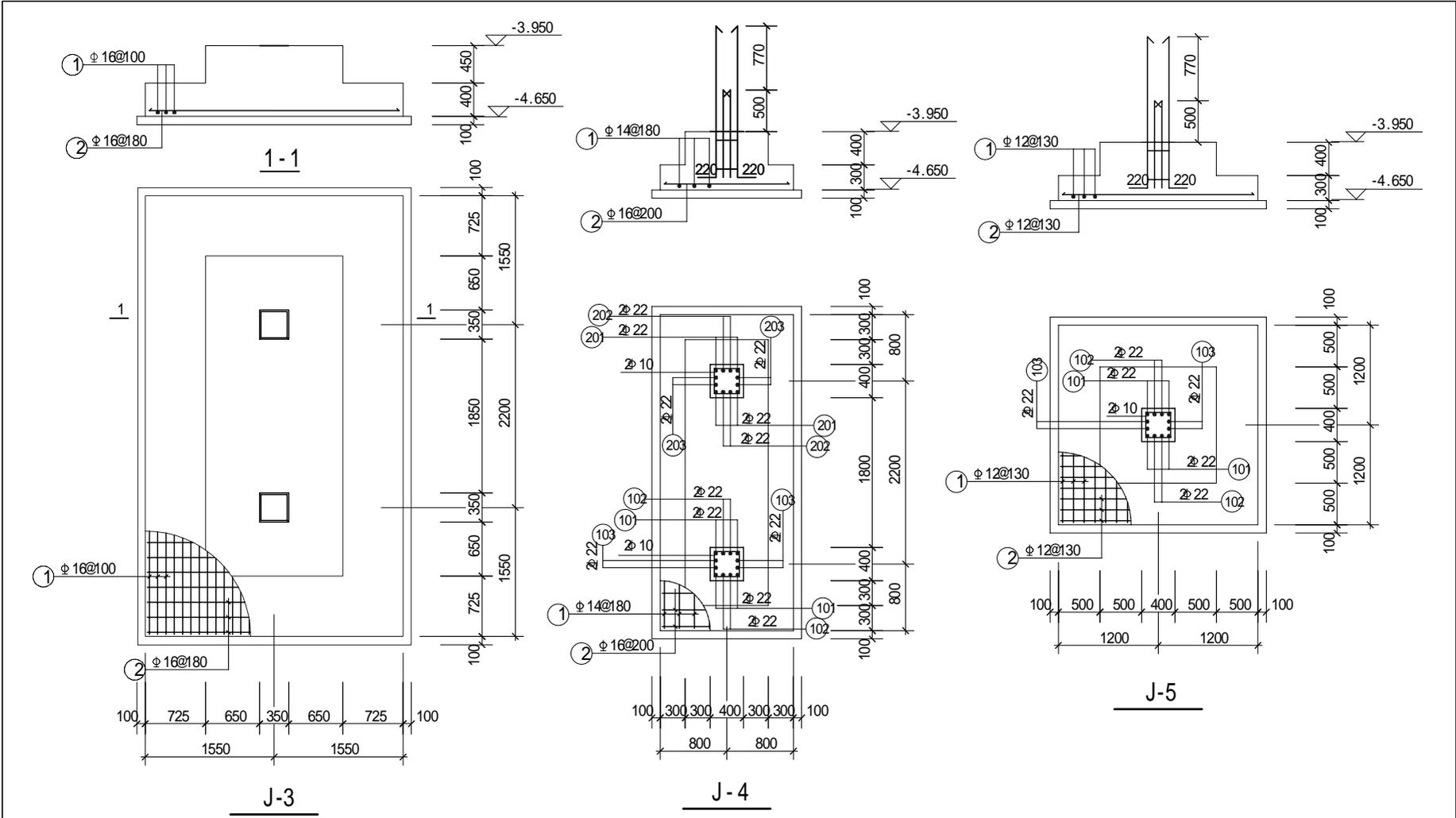
某建筑工程设计有限公司						设计号	GJG-1
审定		设计		工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人		校对		结构设计总说明		图号	结构-1
专业负责人		审核				日期	



- 说明：1.本图的方位和±0.00的绝对标高按该项目的总平面图确定。
 2.基坑开挖后需钎探并验槽，如有异常情况需同勘测、设计单位协商处理。
 3.设计中所用材料 垫层混凝土为C10,基础及防水板混凝土为C25
 4.钢筋的混凝土保护层厚度 基础为50,混凝土柱为25,挡土墙外侧为30,内侧为20
 5.基坑回填用素土分层回填夯实，不得夹杂砖石 压实系数不小于0.95

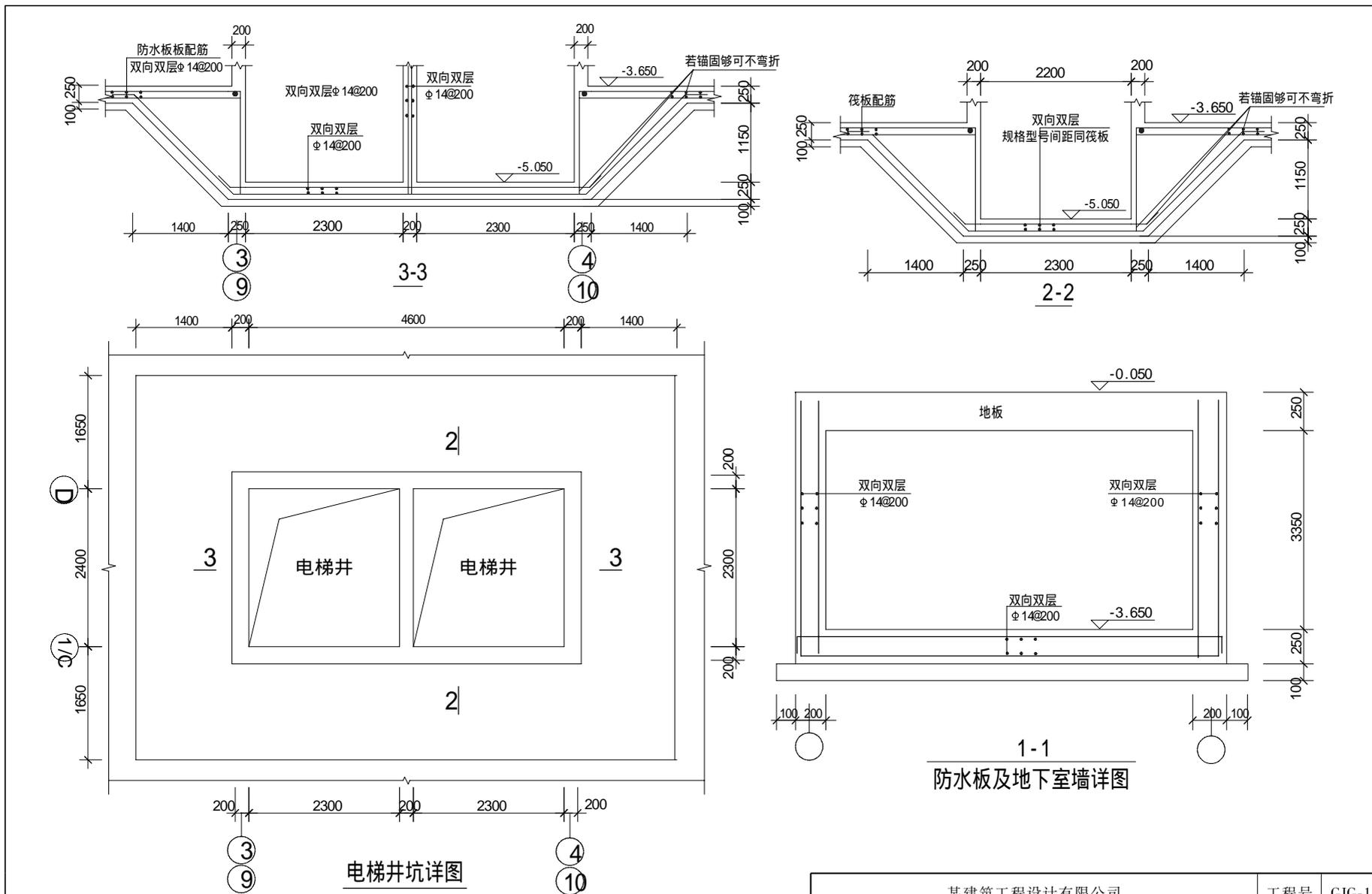
基础平面布置图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	基础平面布置图		图号	结施-2
专业负责人	审核			日期	



独立基础 J-3~ 5详图

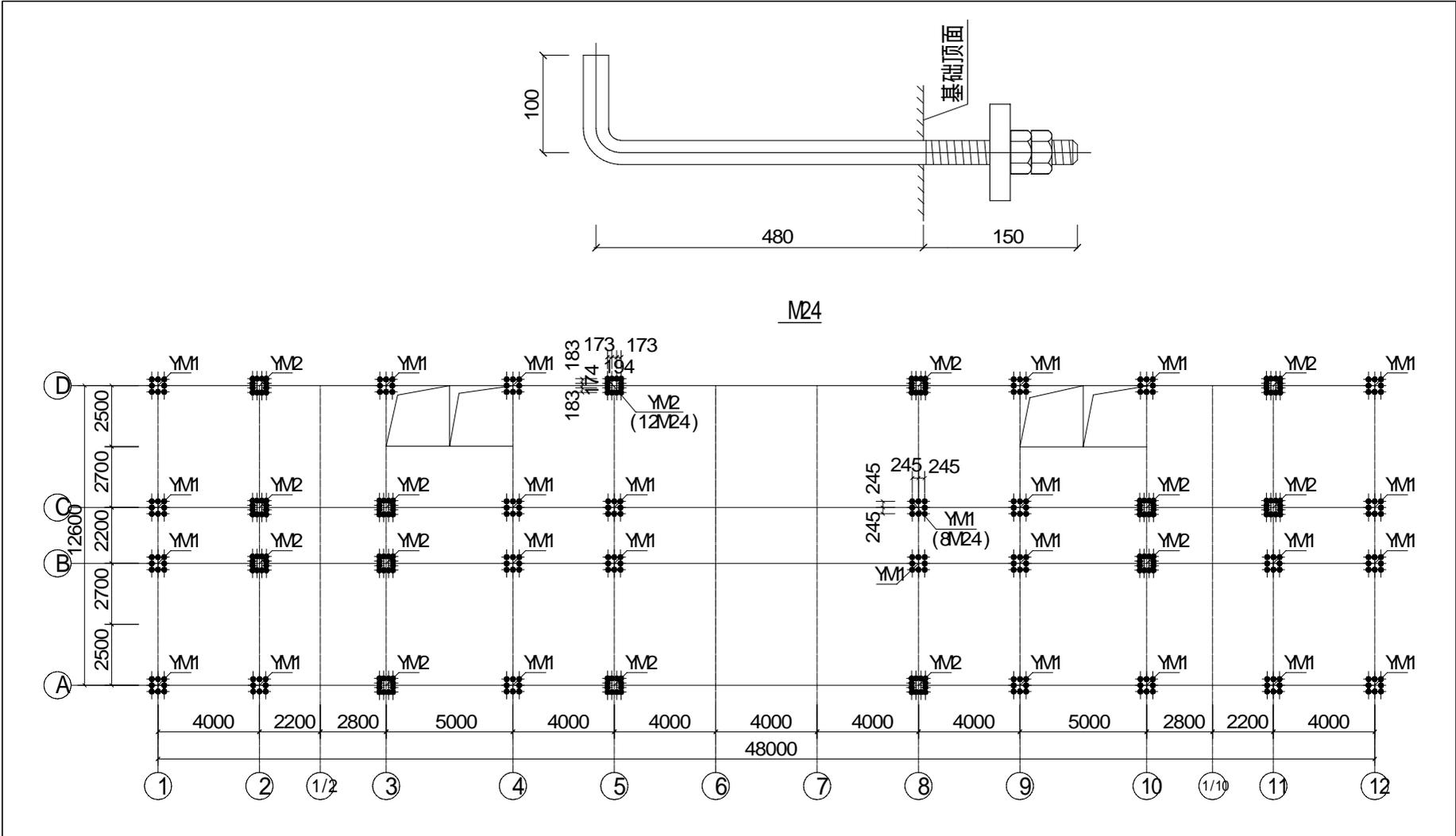
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	独立基础 J-3 ~ 5 详图		图号	结施-3
专业负责人	审核			日期	



电梯井坑详图

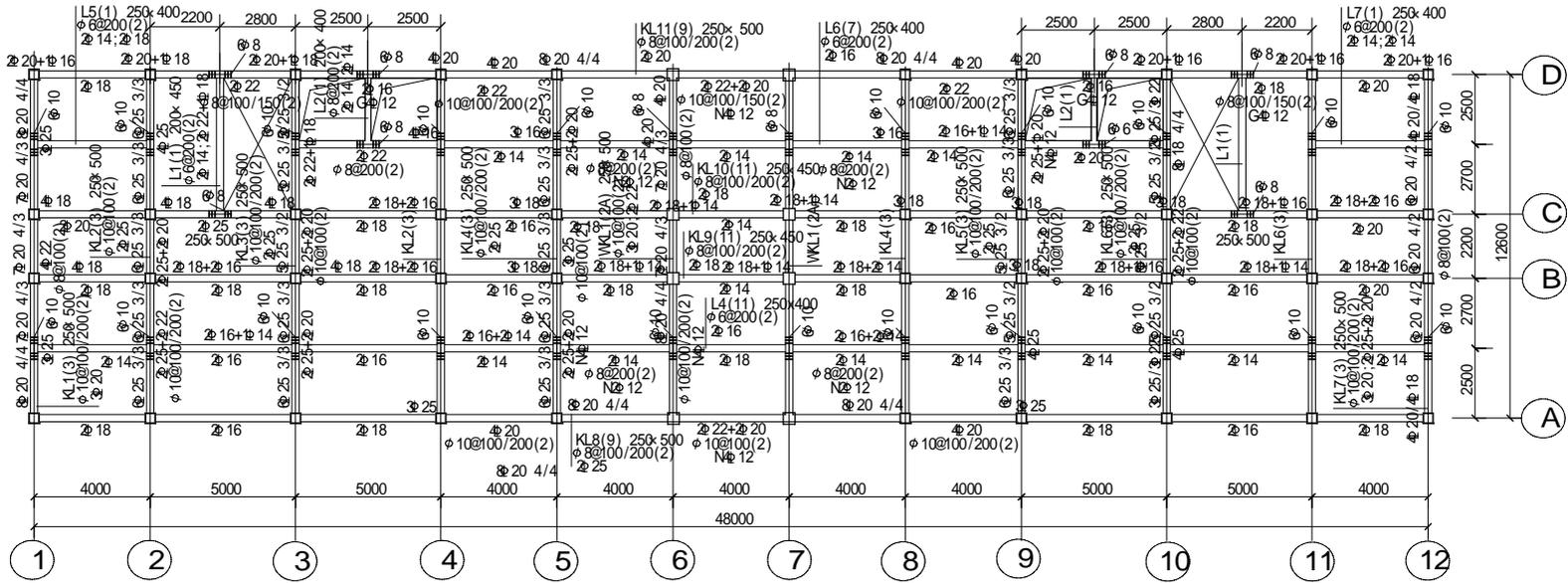
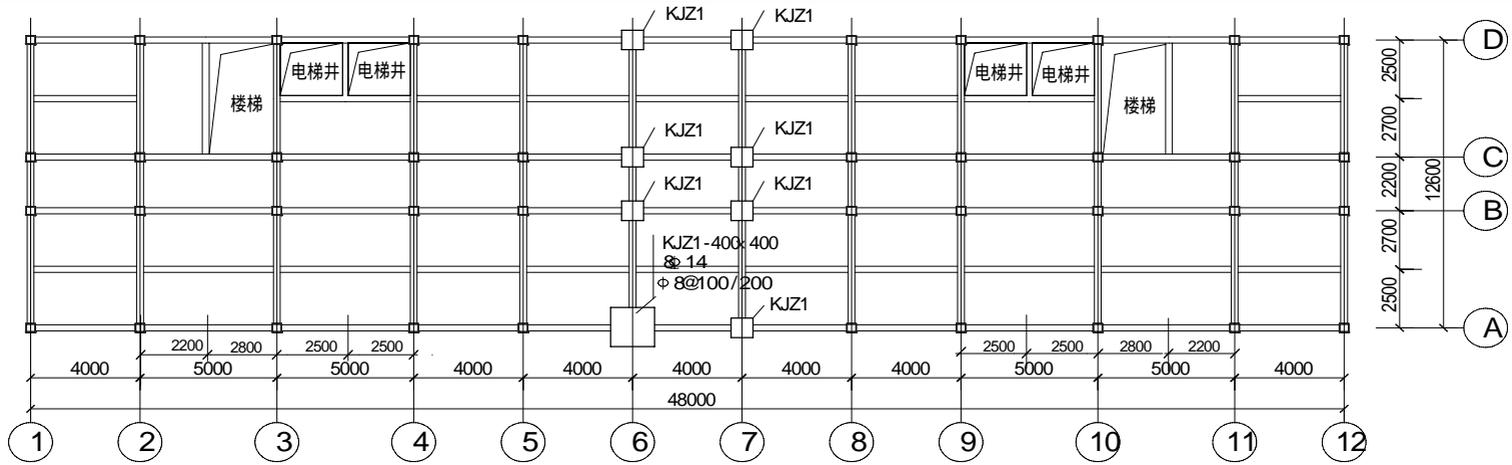
1-1
防水板及地下室墙详图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	电梯井坑及防水板详图		图号	结施-4
专业负责人	审核			日期	

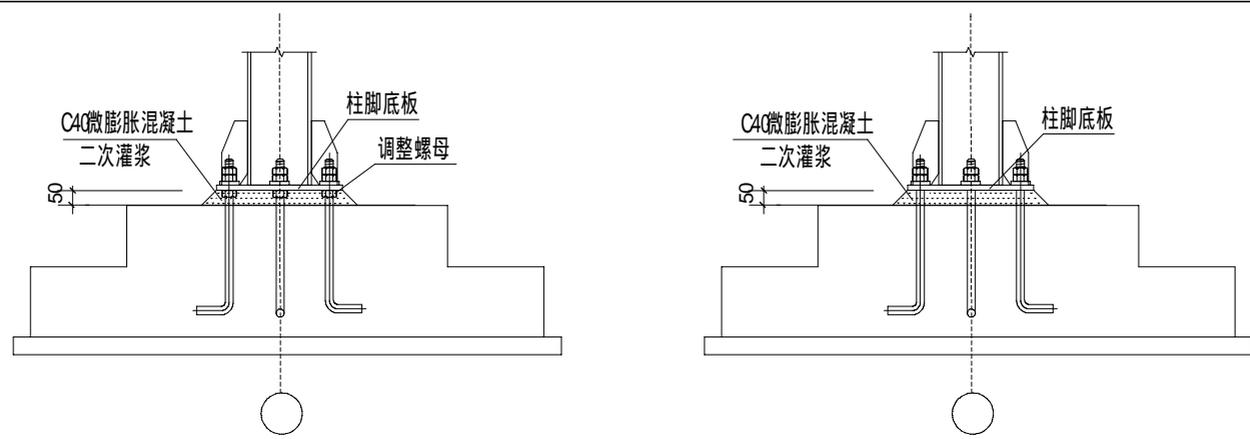


柱脚锚栓布置图

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-1	
审定		设计		工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人		校对		柱脚锚栓布置图		图号	结施-5
专业负责人		审核				日期	



某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	1 层梁柱配筋平面图		图号	结施-6
专业负责人	审核			日期	

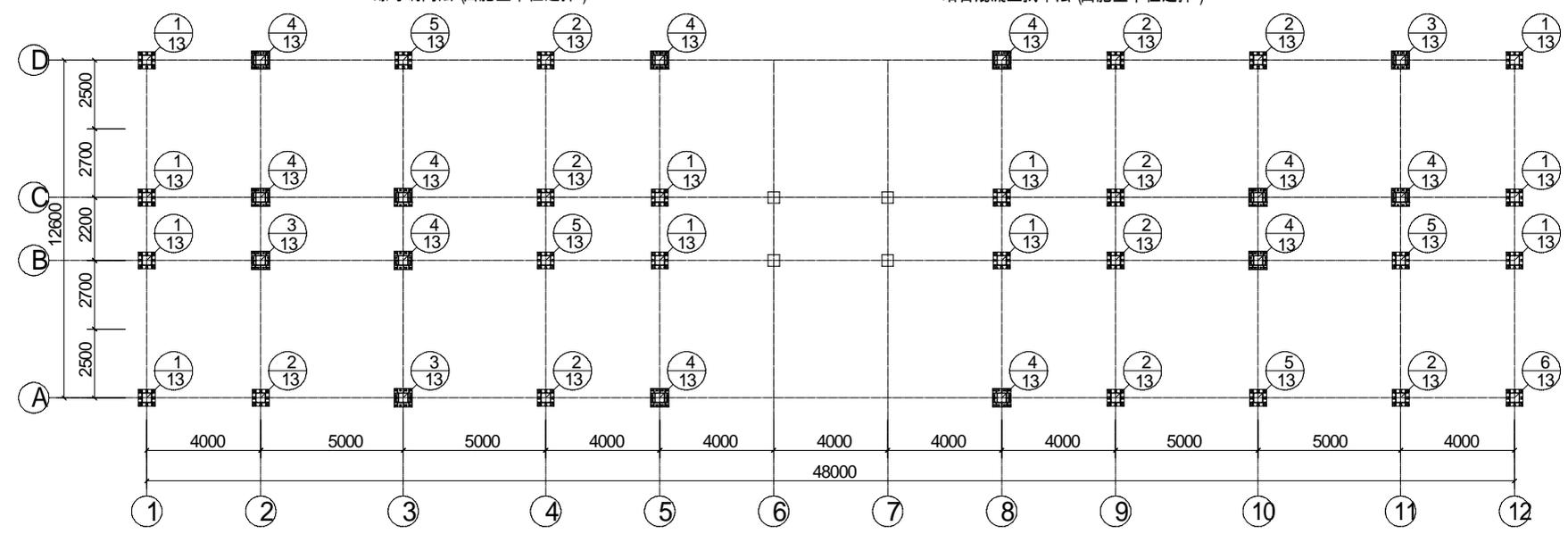


柱脚安装节点(一)

螺母调高法(由施工单位选择)

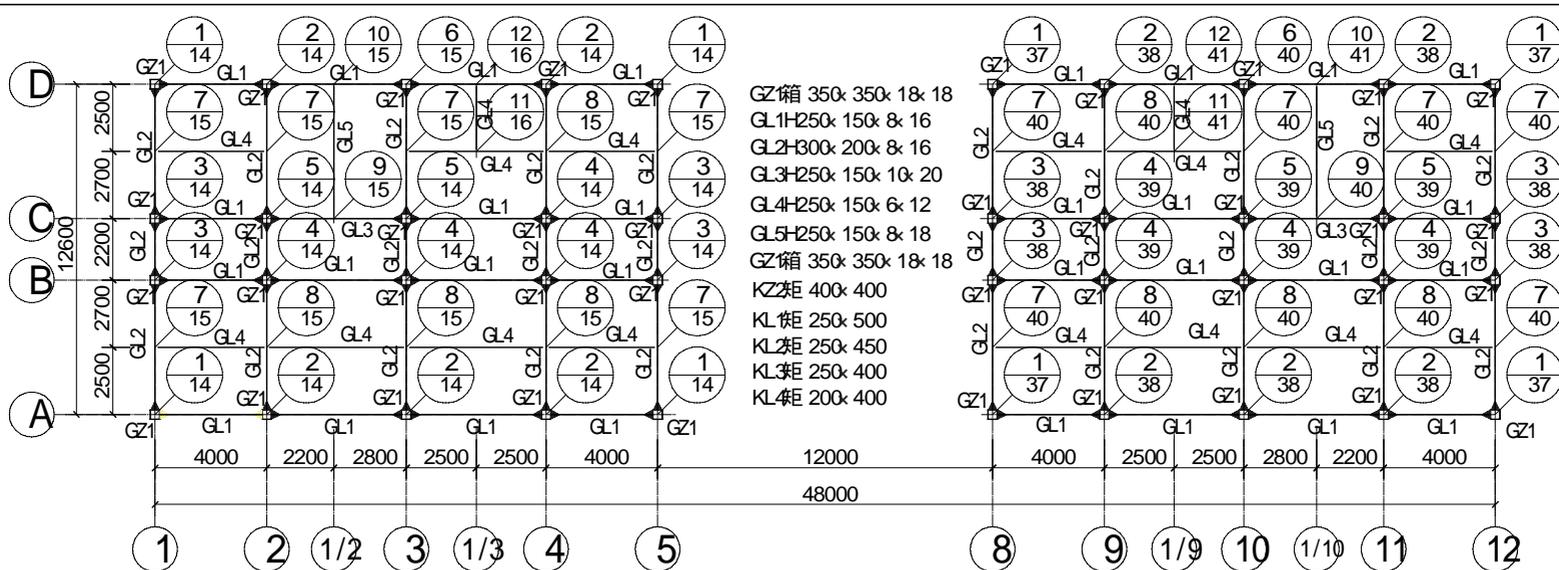
柱脚安装节点(二)

细石混凝土找平法(由施工单位选择)

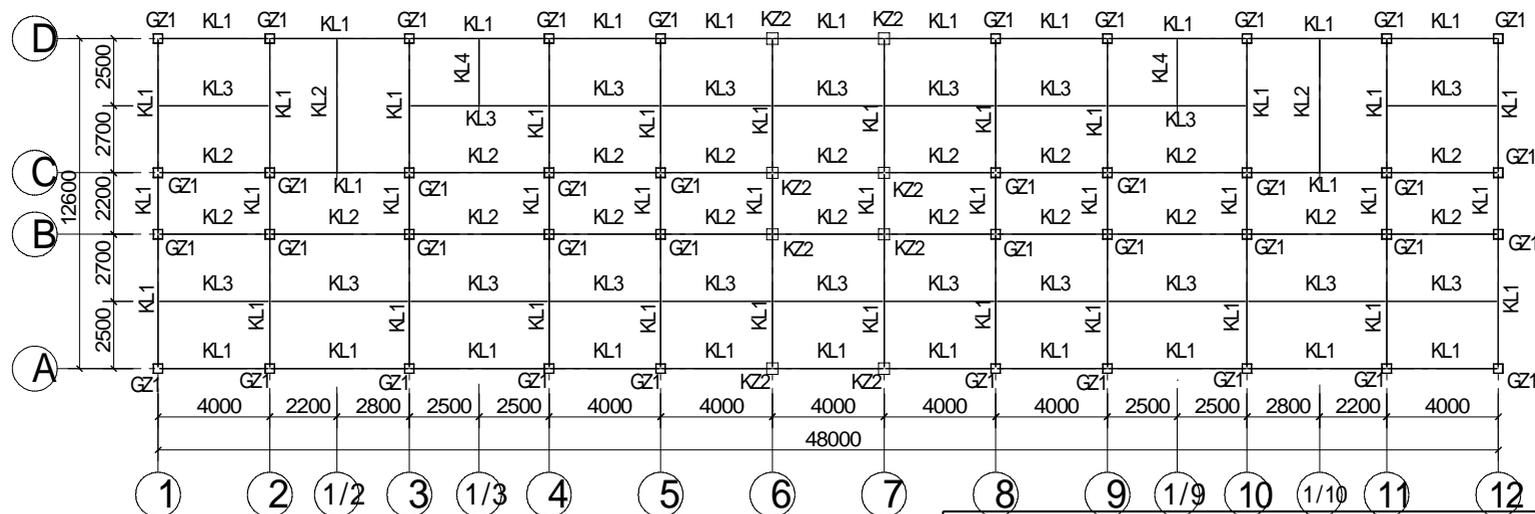


柱脚节点平面布置图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1	
审定		设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人		校对	柱脚节点平面布置图		图号	结施-7
专业负责人		审核			日期	

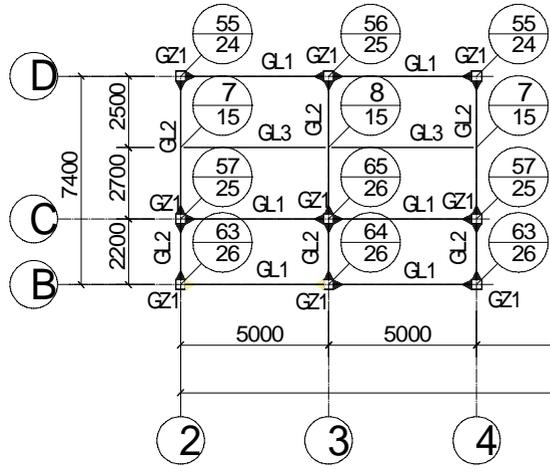


2~4层节点平面布置图

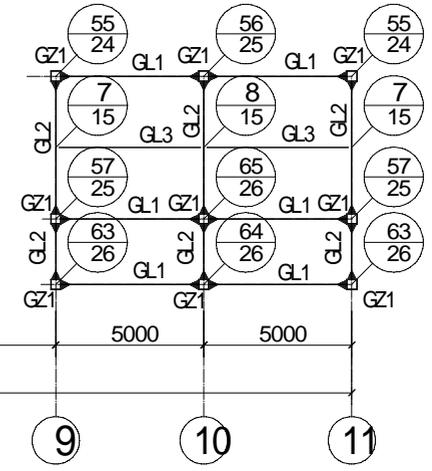


1层节点平面布置图

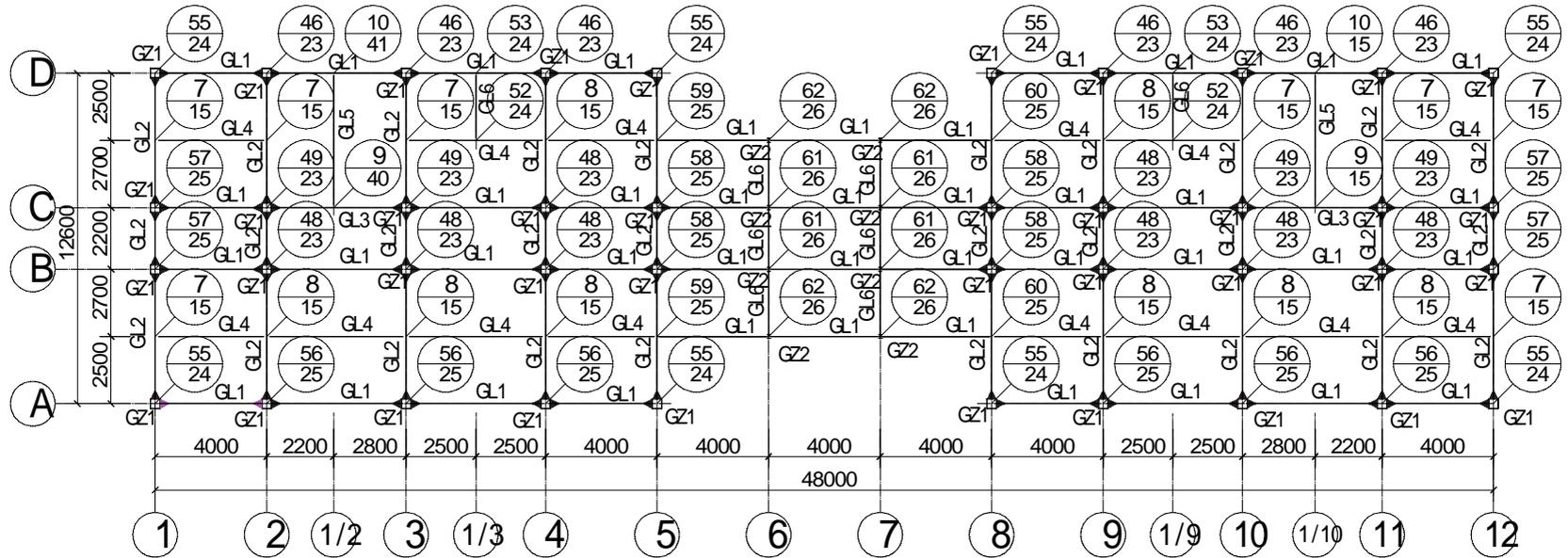
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	1~4层节点平面布置图		图号	结施-8
专业负责人	审核			日期	



- GZ箱 350×350×14×14
- GZ2-H150×100×6×8
- GL1-H250×150×8×16
- GL2-H300×200×8×16
- GL3-H250×150×10×20
- GL4-H250×150×6×12
- GL5-H250×150×8×18
- GL6-H150×100×6×10

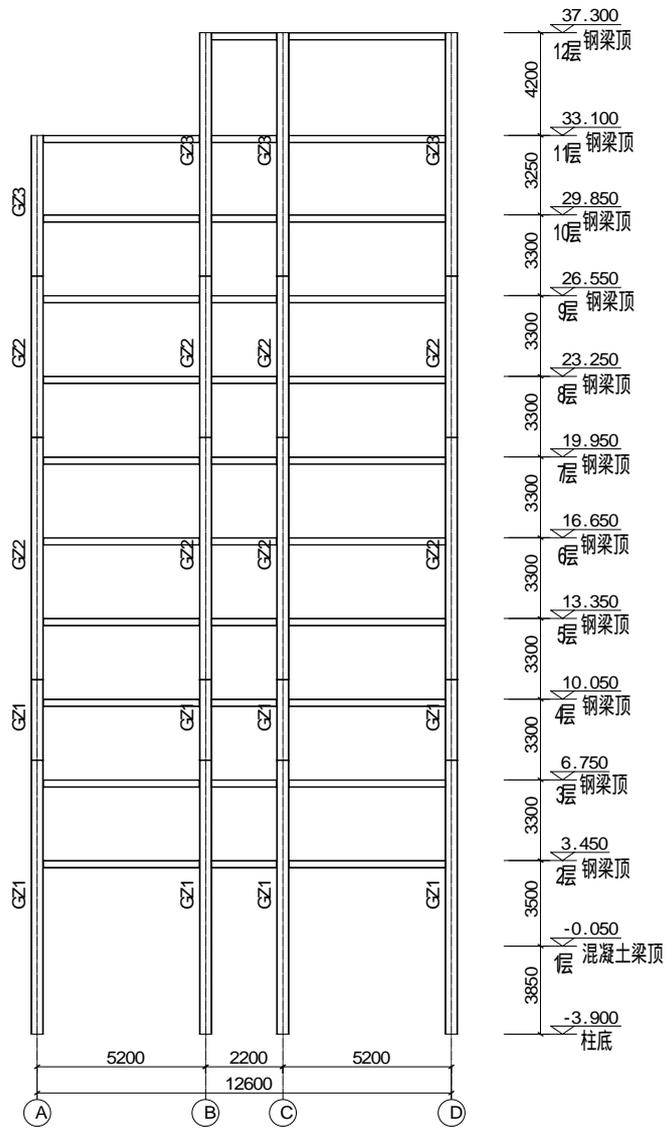


12层节点平面布置图



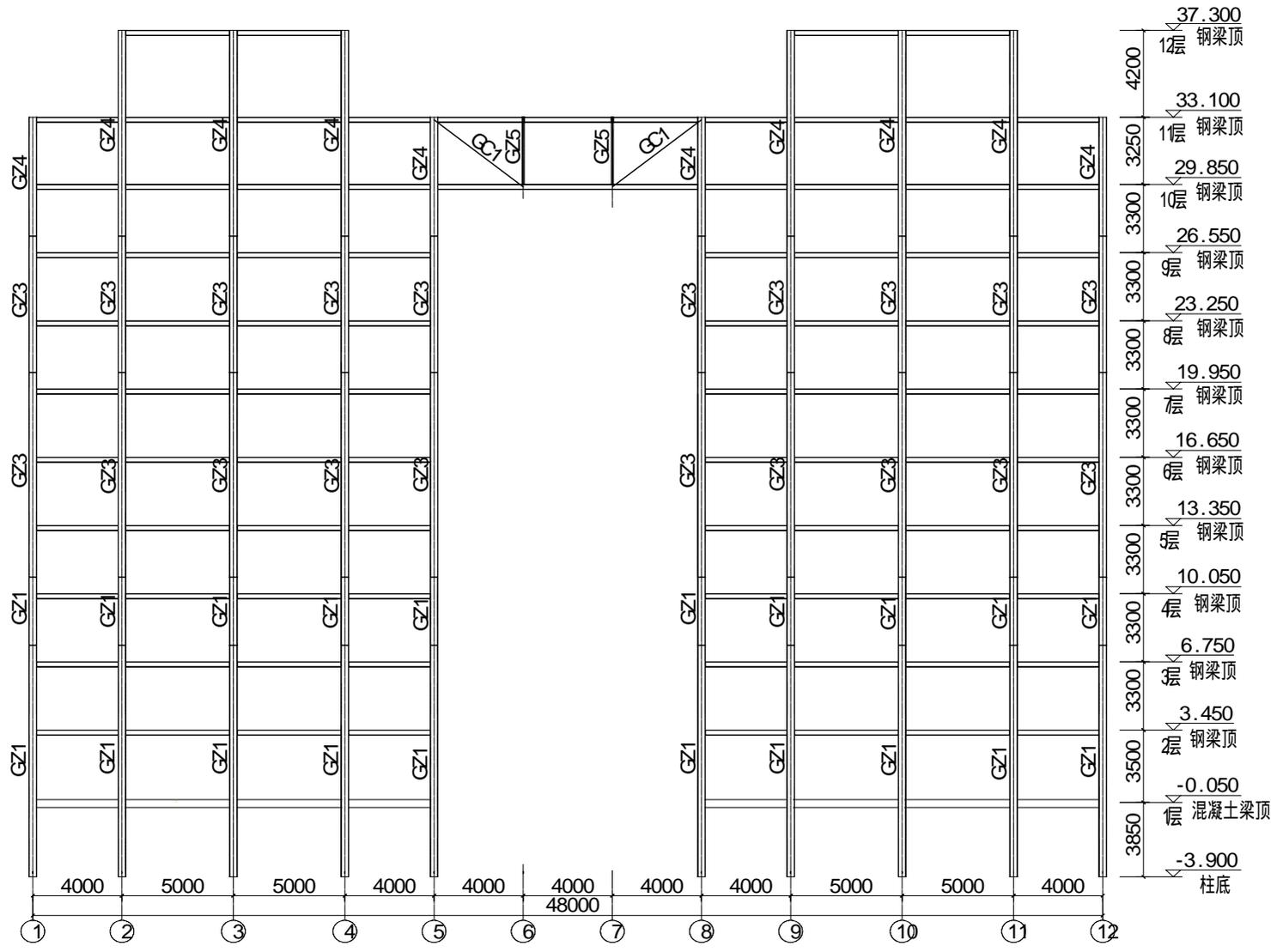
11层节点平面布置图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	11~12层节点平面布置图		图号	结施-10
专业负责人	审核			日期	



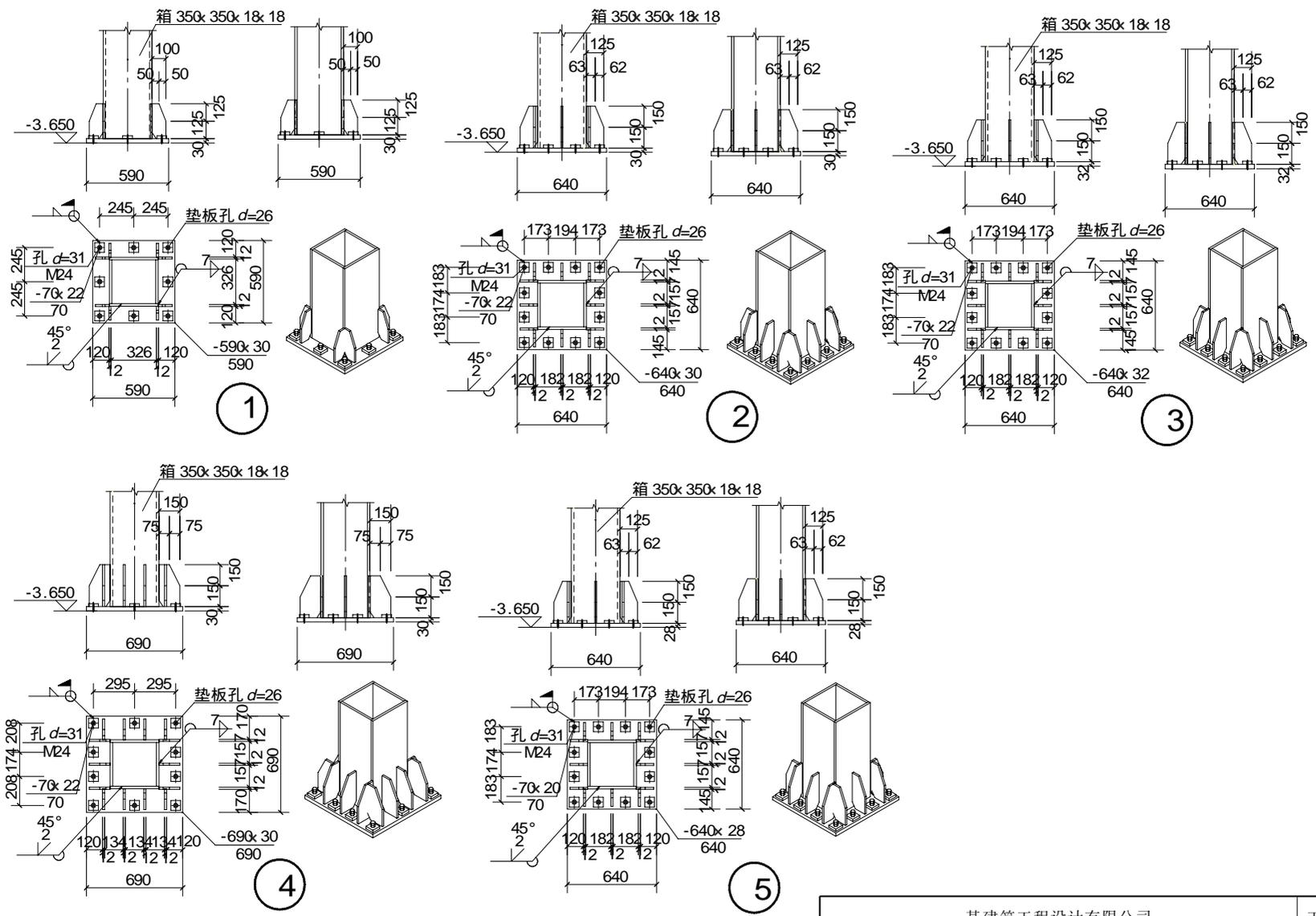
2轴框架立面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定		设计		工程名称	物检中心办公楼
工程主持人		校对		专业	结构
专业负责人		审核		图号	结施-11
				日期	

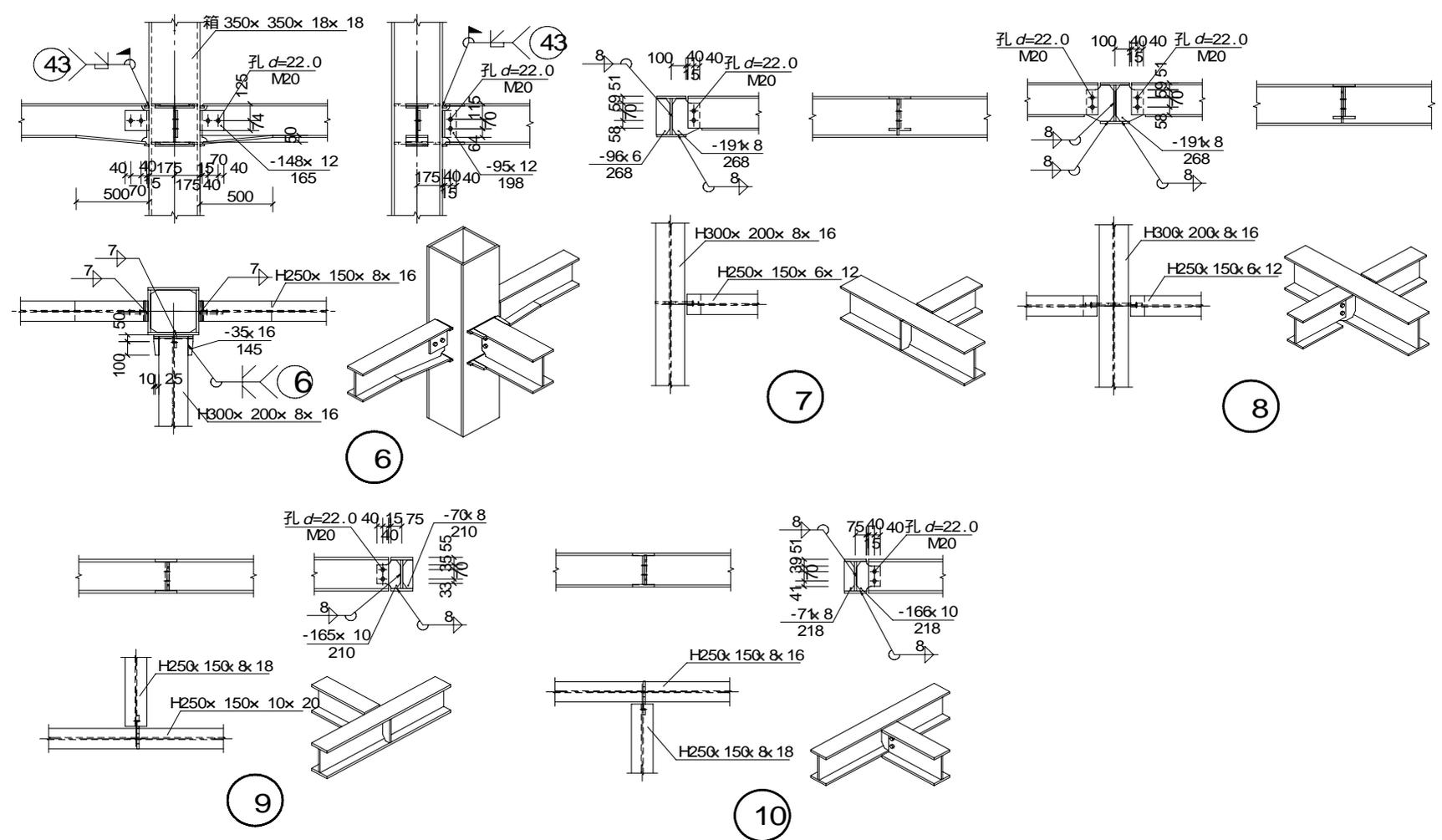


B轴框架立面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	B轴框架立面图		图号	结施-12
专业负责人	审核			日期	

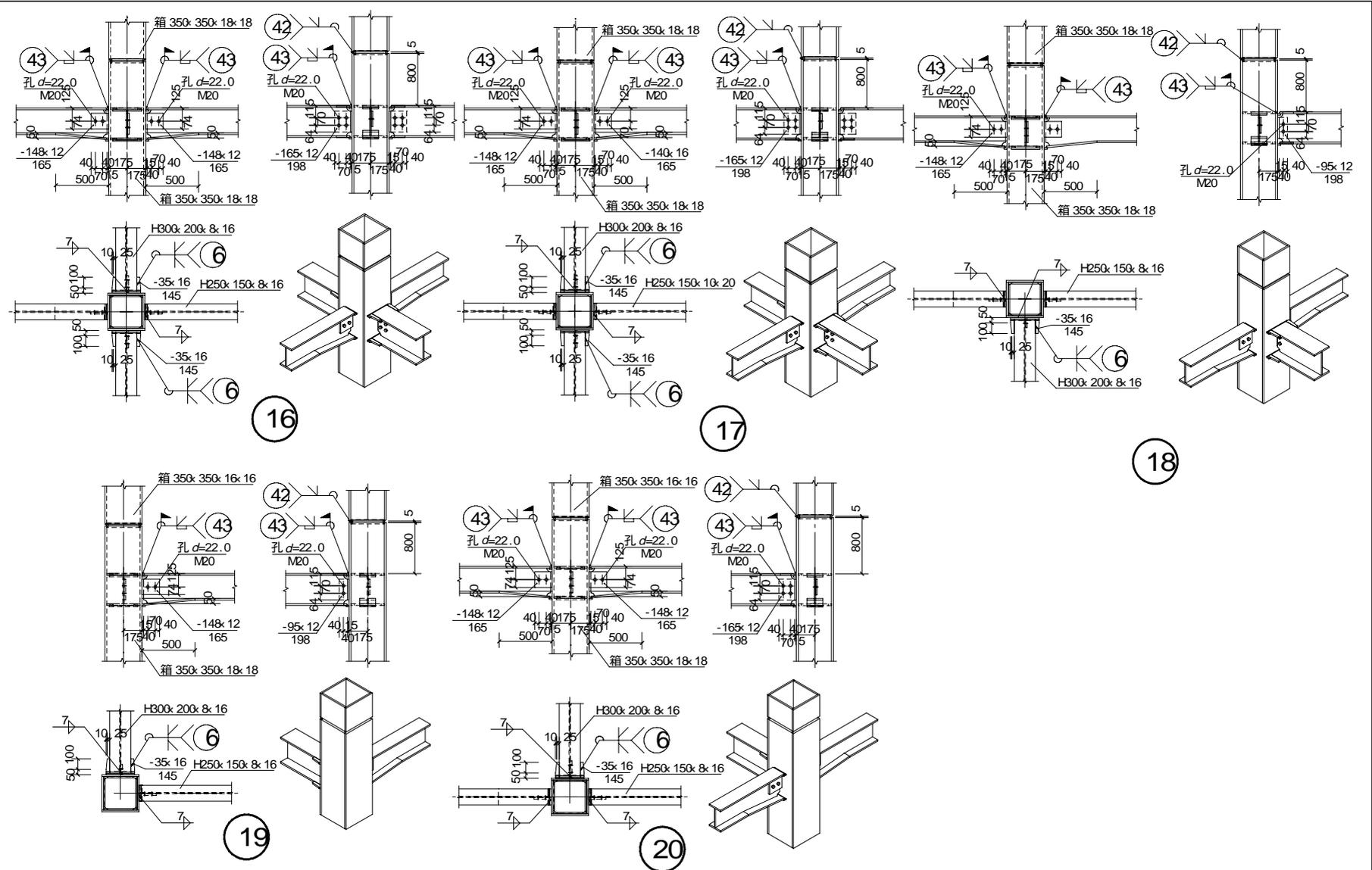


某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	柱脚节点 1~5 详图		图号	结施-13
专业负责人	审核			日期	



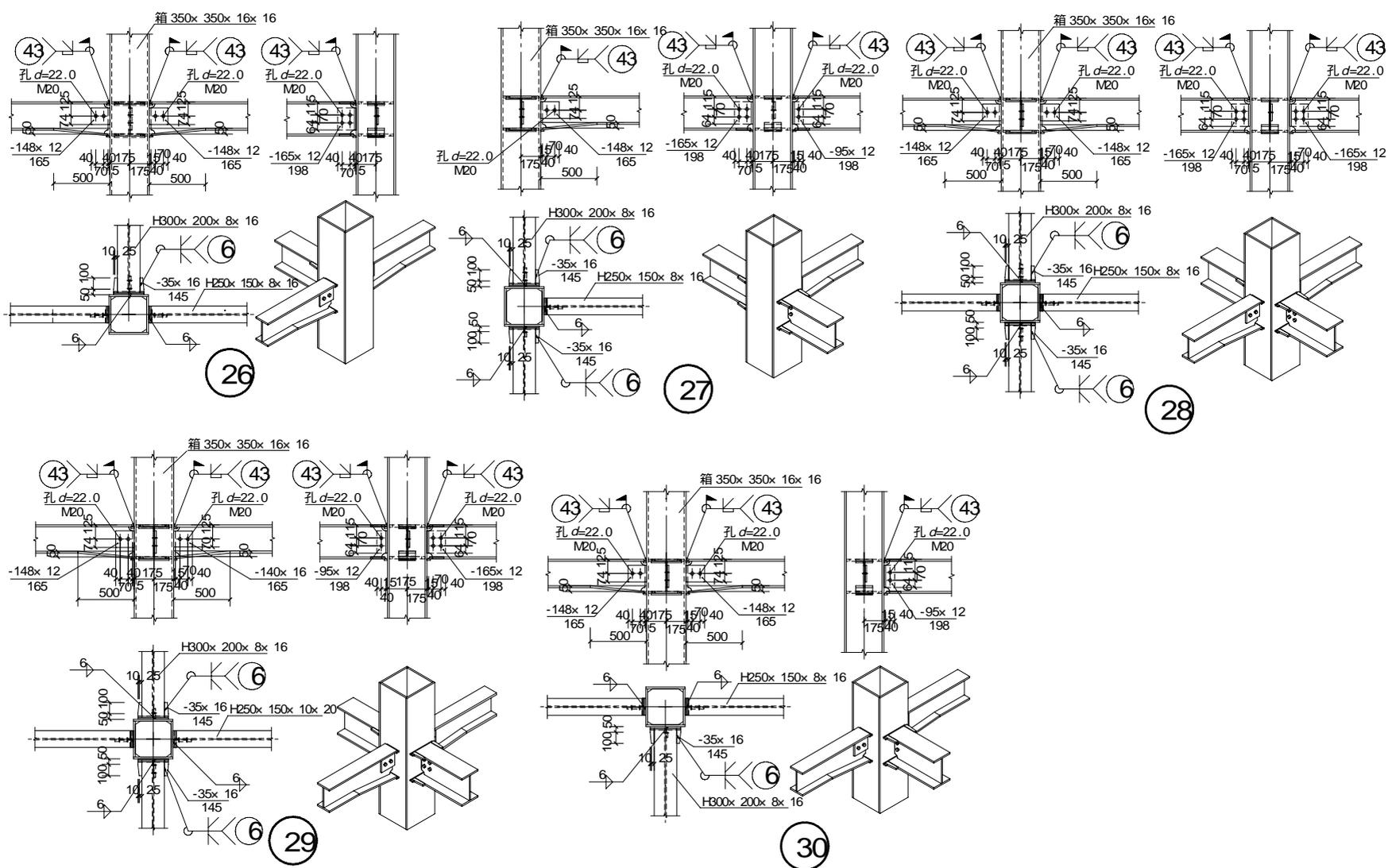
注：箱形柱连接节点中的隔板为 318x 318x 10 的 Q235 钢板，焊缝为焊接节点大样 32(结施 -27)埋弧焊焊接接头。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	连接节点 6 ~ 10 详图		图号	结施-15
专业负责人	审核			日期	



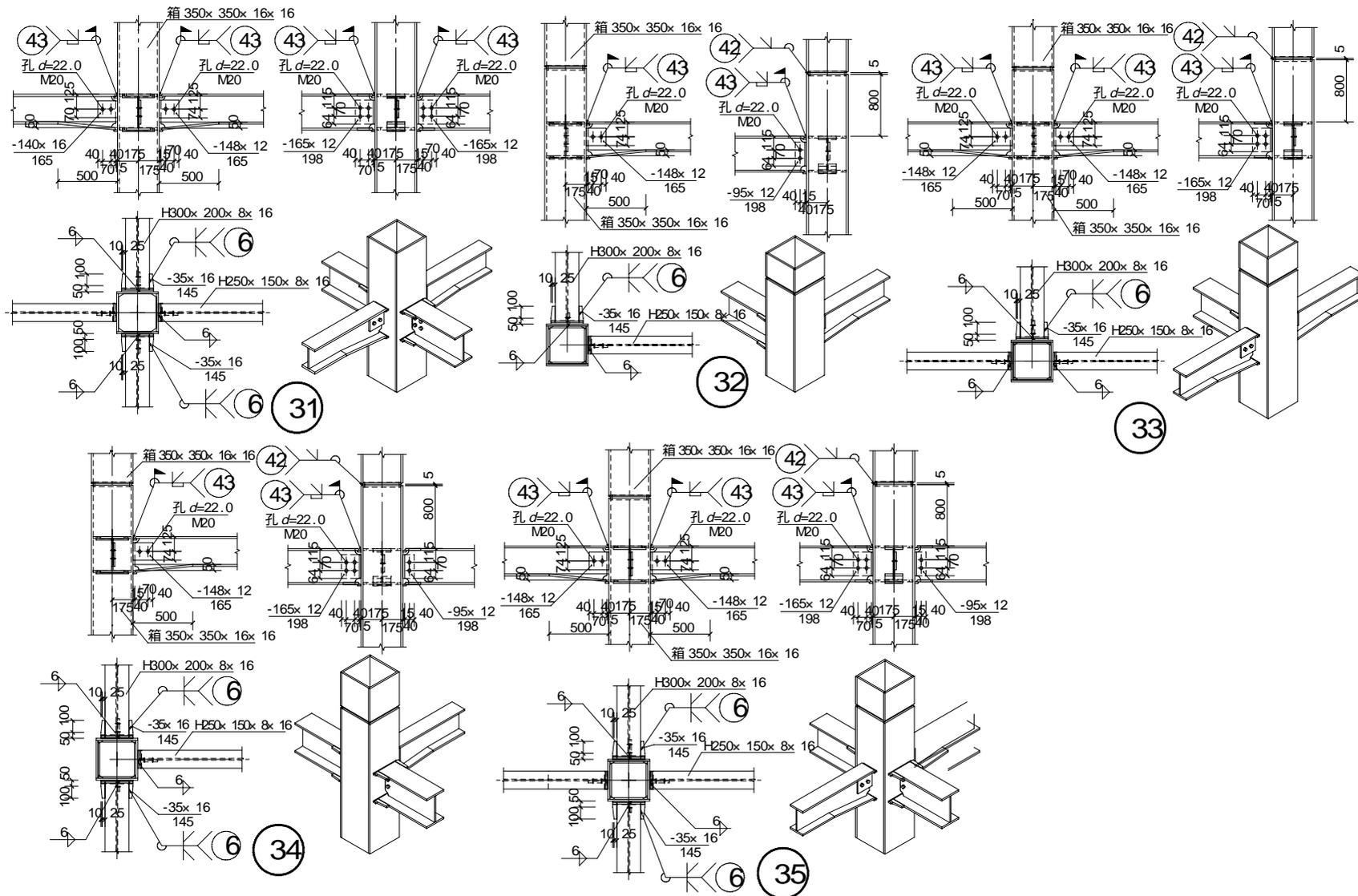
注：箱形柱连接节点中的隔板为 318x318x16 的 Q235 钢板，焊缝为焊接节点大样 32（结施-27）埋弧焊接接头。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	连接节点 16~20 详图		图号	结施-17
专业负责人	审核			日期	



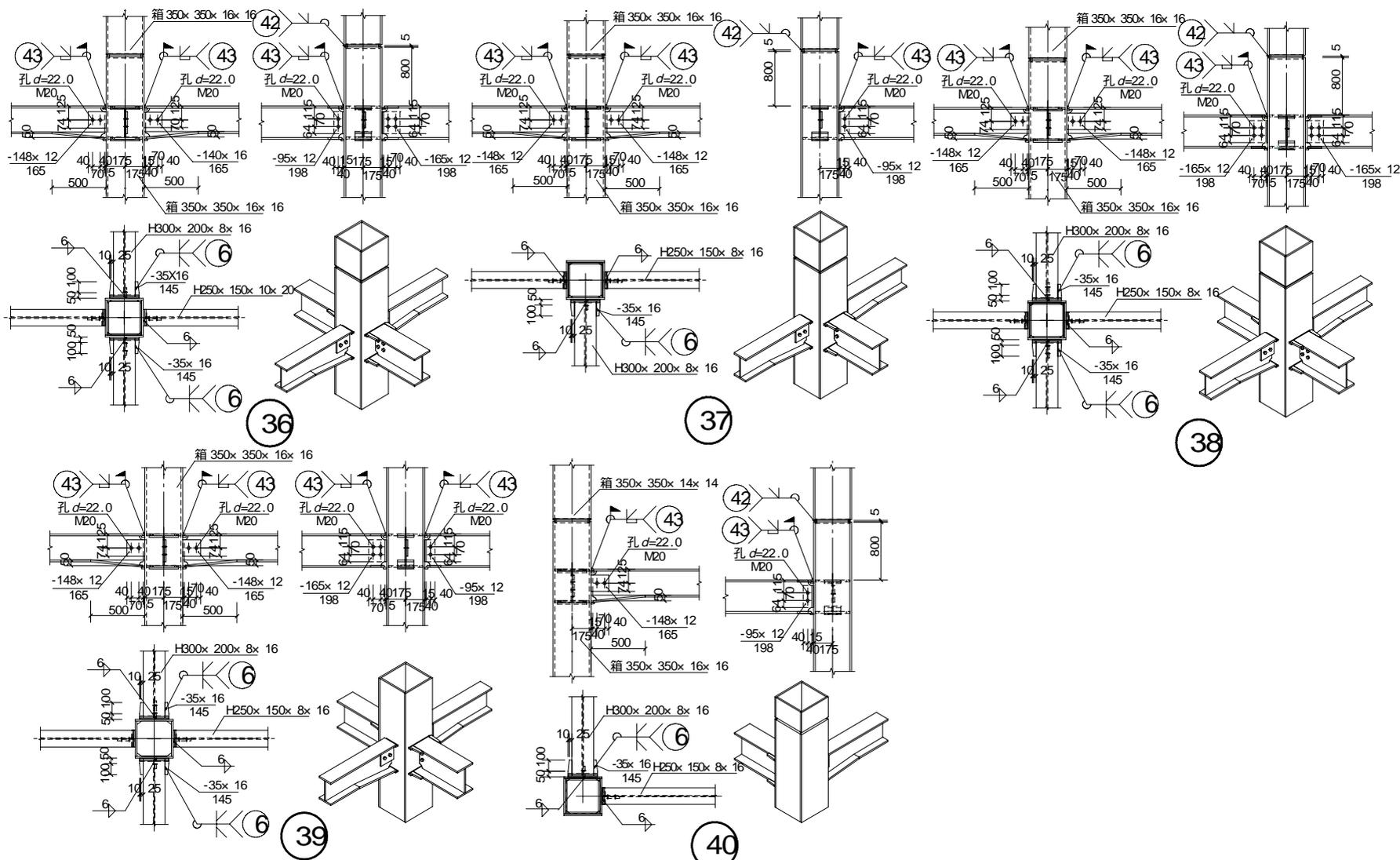
注：箱形柱连接节点中的隔板为 318x 318x 16 的 Q235 钢板，焊缝为焊接节点大样 32(结施 -27) 埋弧焊焊接头。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	连接节点 26 ~ 30 详图		图号	结施-19
专业负责人	审核			日期	



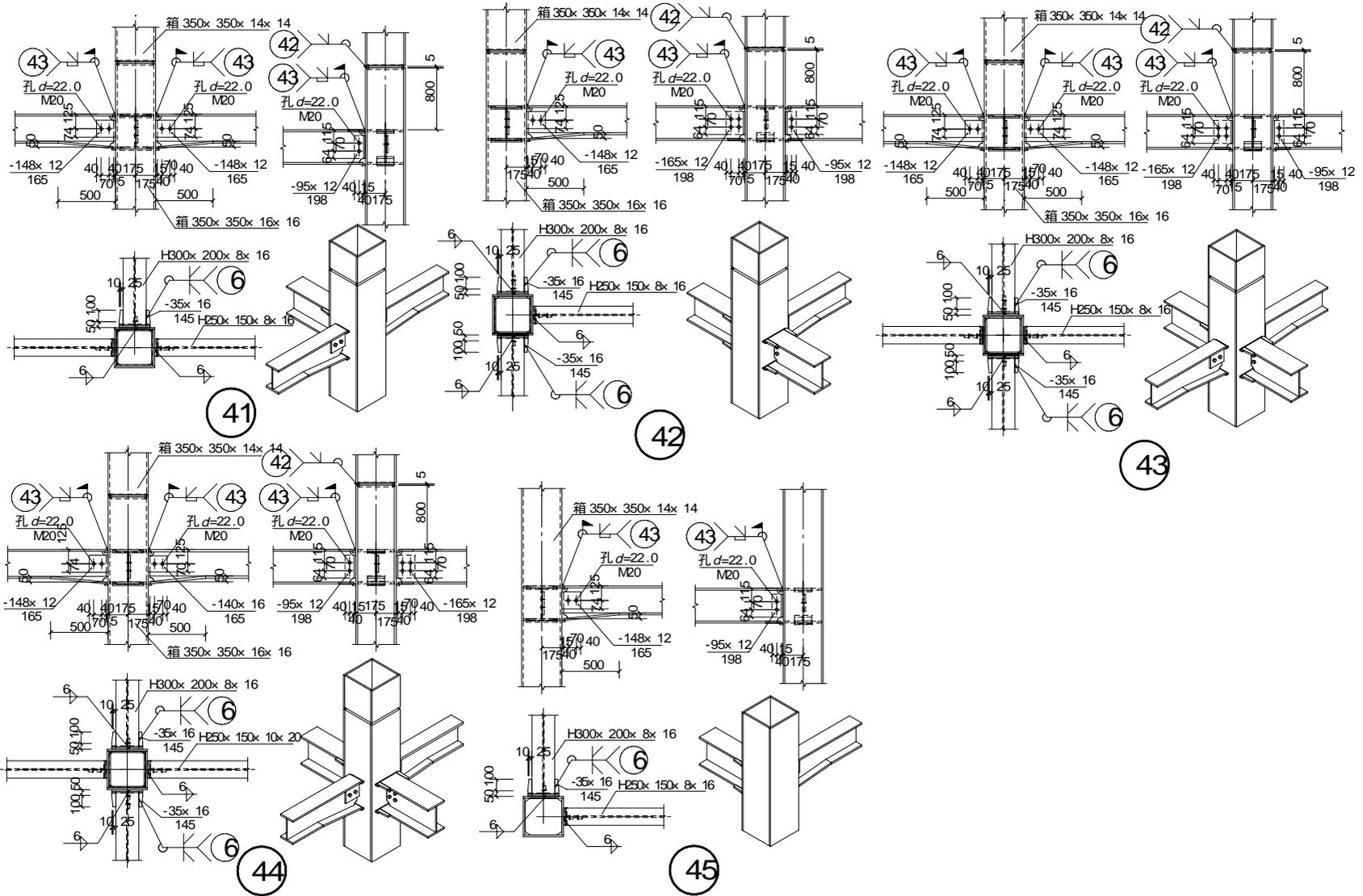
注：箱形柱连接节点中的隔板为318×318×16的Q235钢板，焊缝为焊接节点大样32（施施-27）埋弧焊接接头。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	连接节点31~35详图		图号	施施-20
专业负责人	审核			日期	



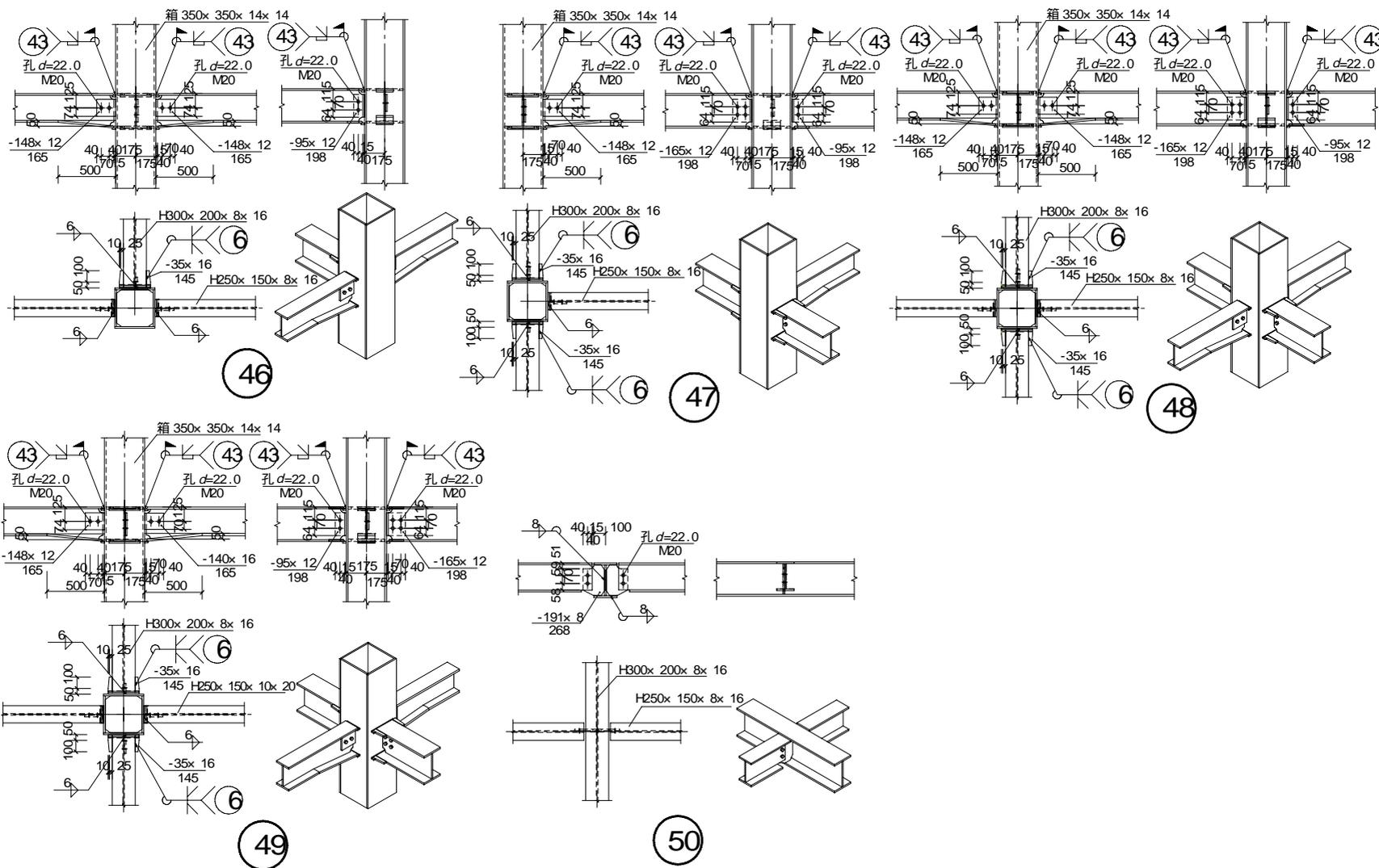
注：箱形柱连接节点中的隔板为 318x 318x 16 的 Q235 钢板，焊缝为焊接节点大样 32 (结施-27) 埋弧焊接接头。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	连接节点 36 ~ 40 详图		图号	结施-21
专业负责人	审核			日期	



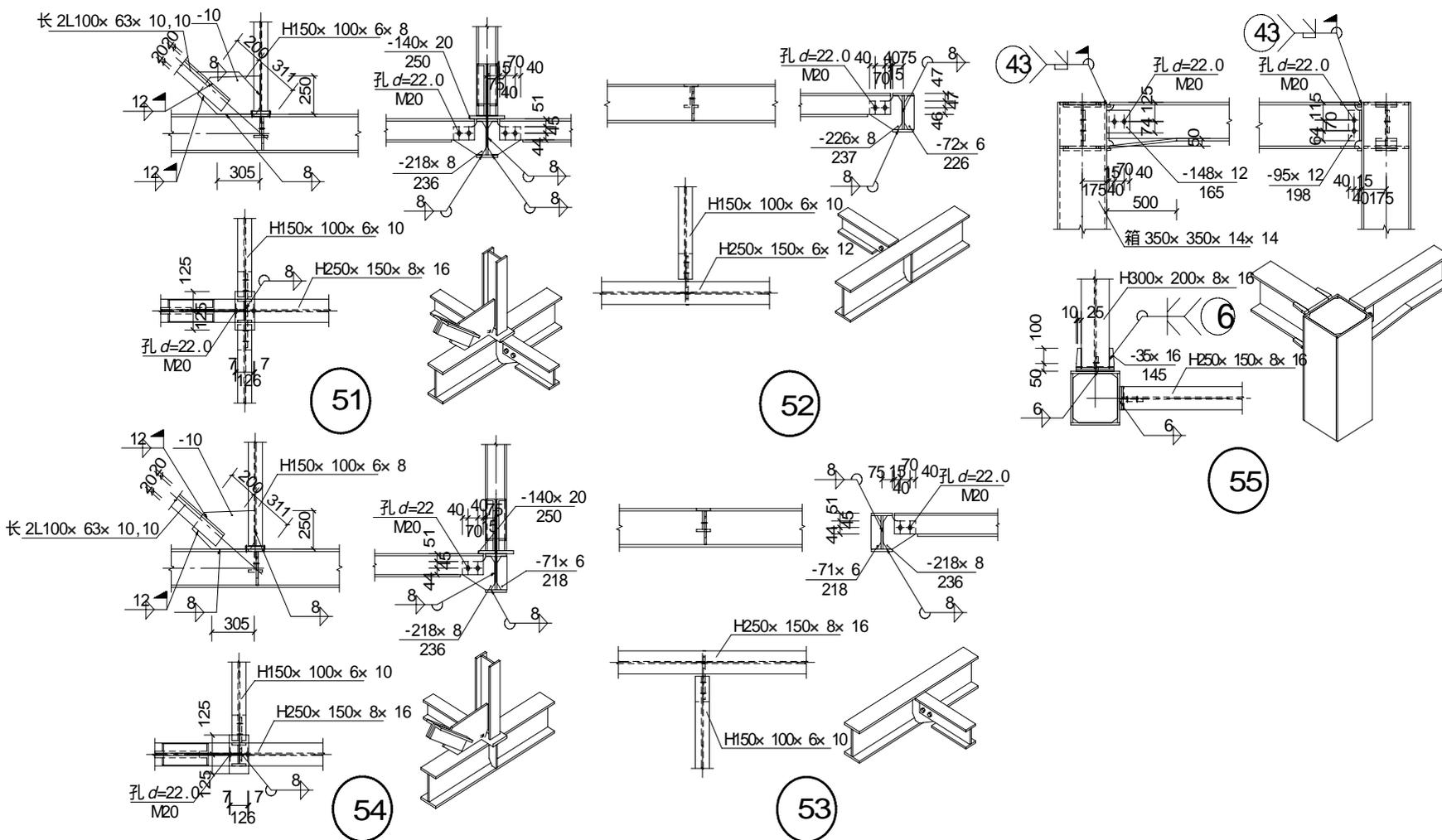
注：箱形柱连接节点中的隔板为 318x 318x 16 的 Q235 钢板，焊缝为焊接节点大样 32 结施 -27) 埋弧焊接接头。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	连接节点 41 ~ 45 详图		图号	结施-22
专业负责人	审核			日期	



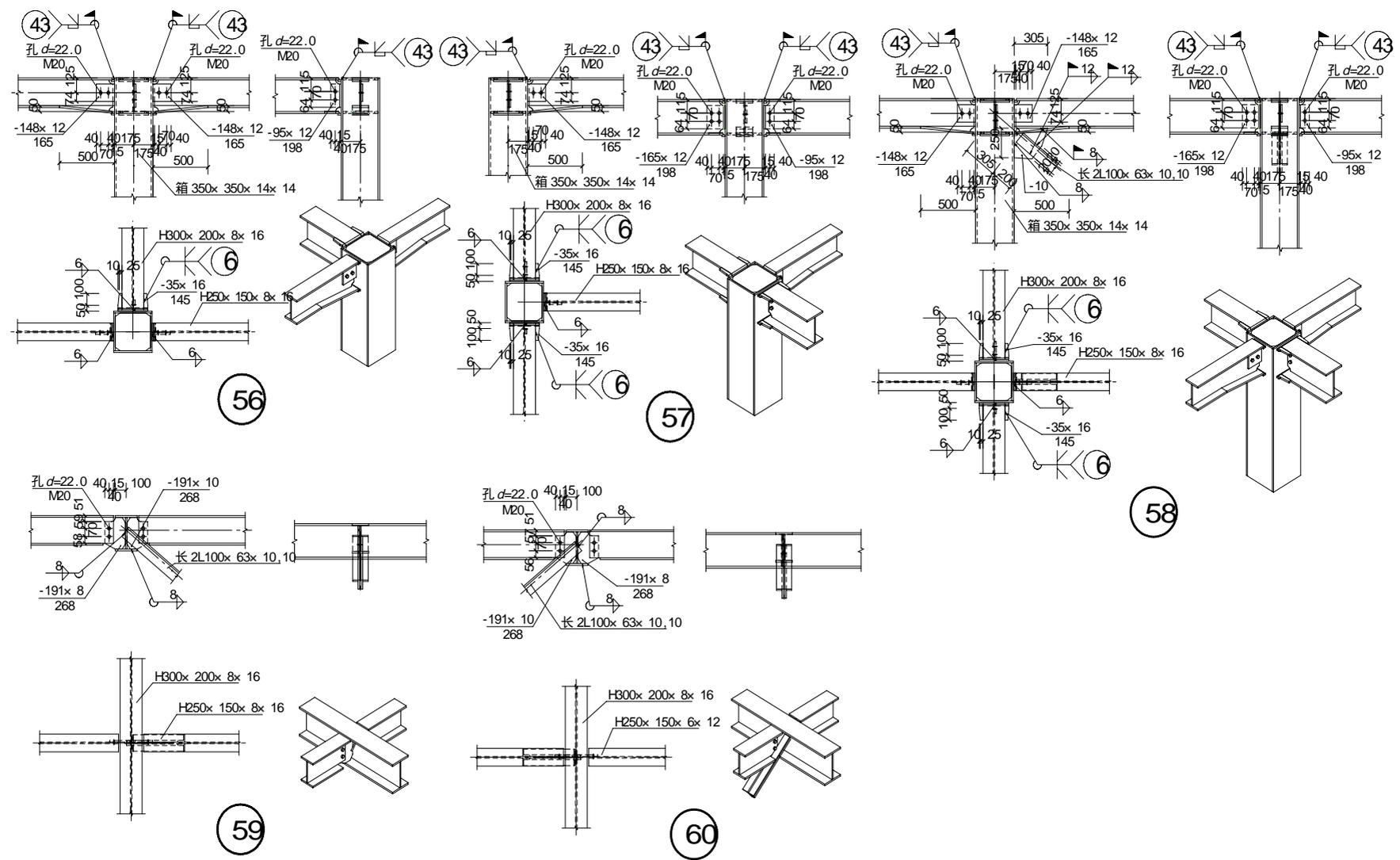
注：箱形柱连接节点中的隔板为 318x 318x 16 的 Q235 钢板，焊缝为焊接节点大样 32（结施-27）埋弧焊焊接接头。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	连接节点 46 ~ 50 详图		图号	结施-23
专业负责人	审核			日期	



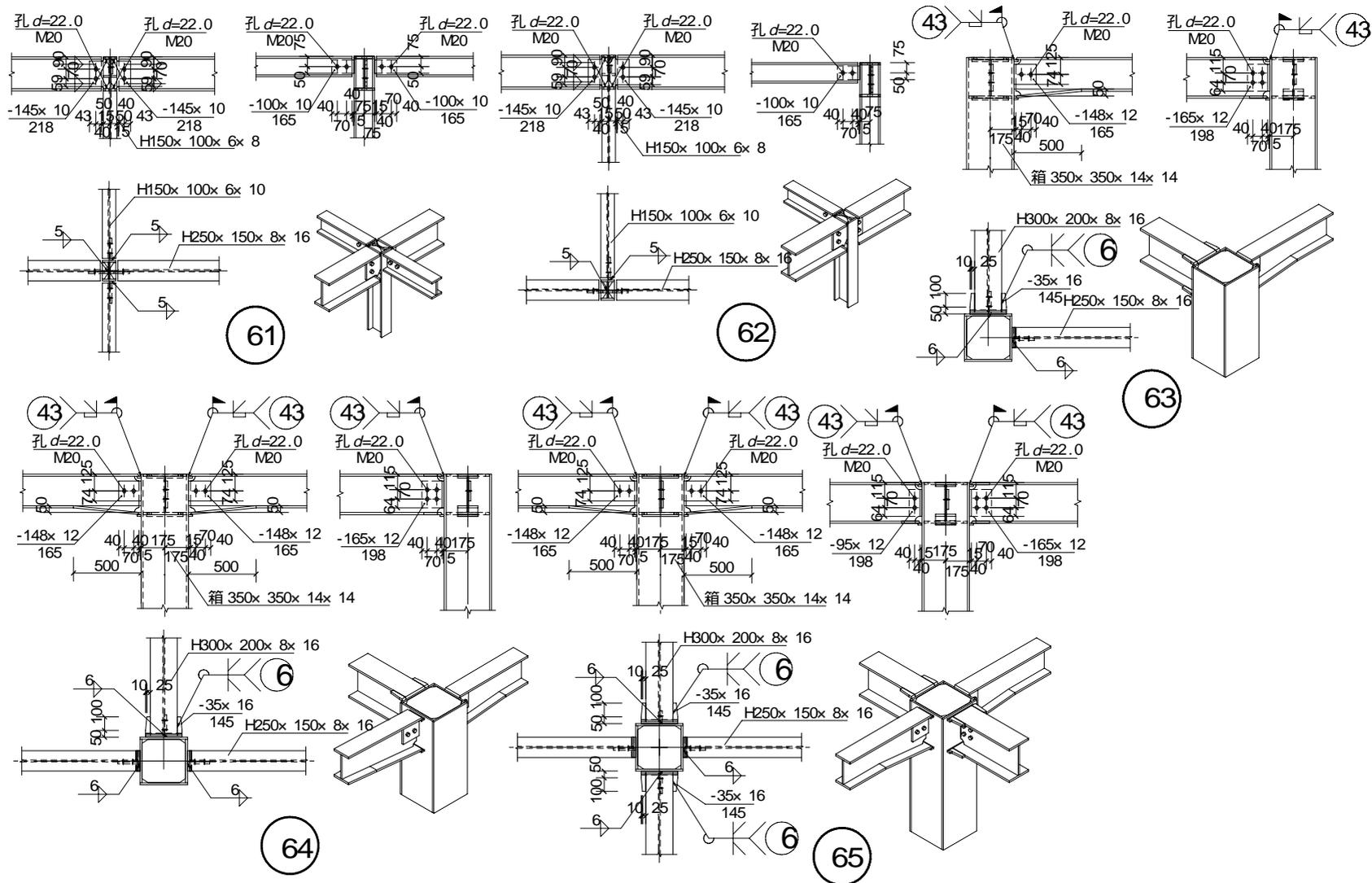
注：箱形柱连接节点中的隔板为 318x 318x 10 的 Q235 钢板，焊缝为焊接节点大样 32(结施-27)埋弧焊焊接接头，顶盖板参照此作。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	连接节点 51 ~ 55 详图		图号	结施-24
专业负责人	审核			日期	



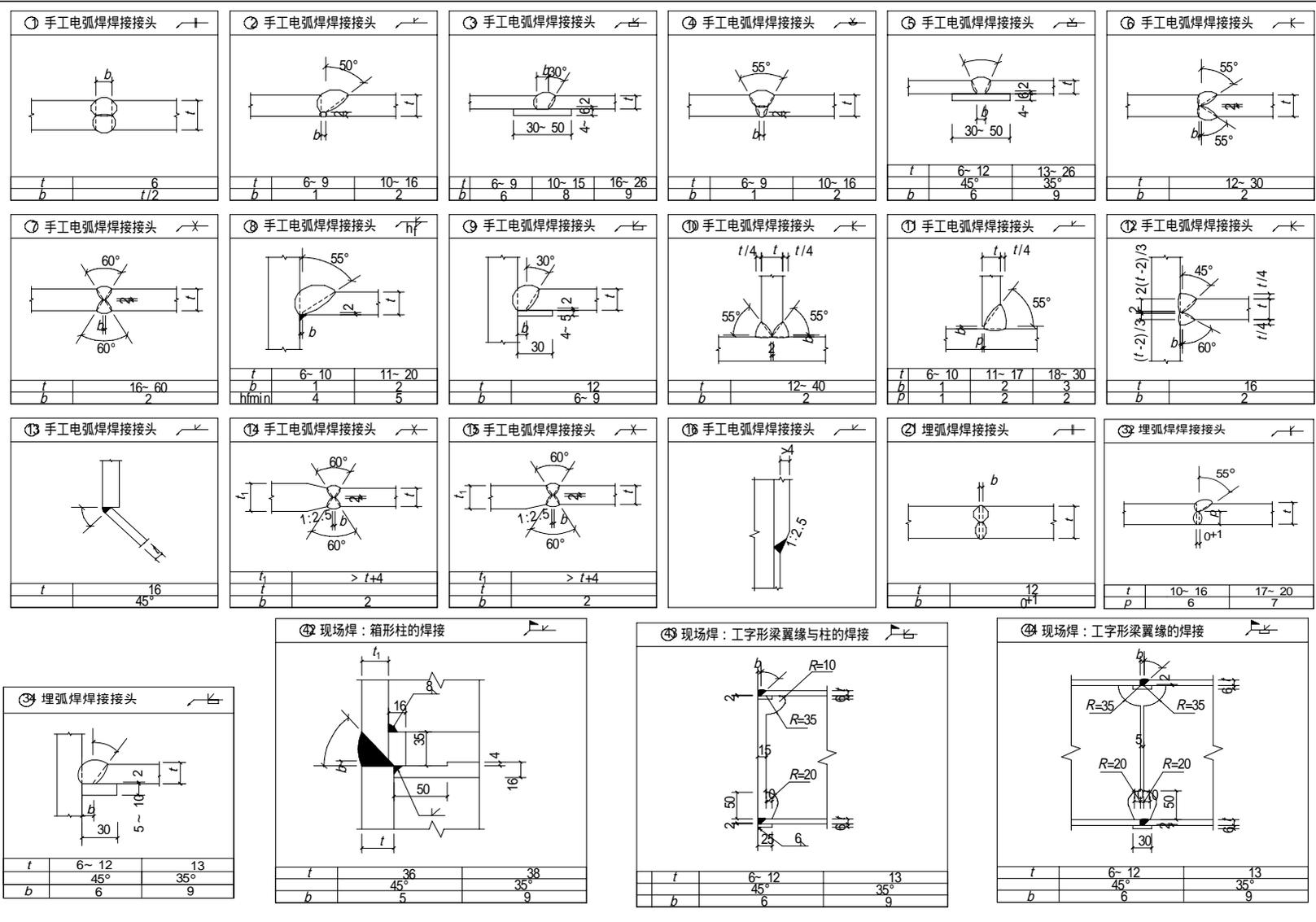
注：箱形柱连接节点中的隔板为 318x 318x 16 的 Q235 钢板，焊缝为焊接节点大样 32（结施-27）埋弧焊焊接接头，顶盖板参照此作。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	连接节点 56 ~ 60 详图		图号	结施-25
专业负责人	审核			日期	

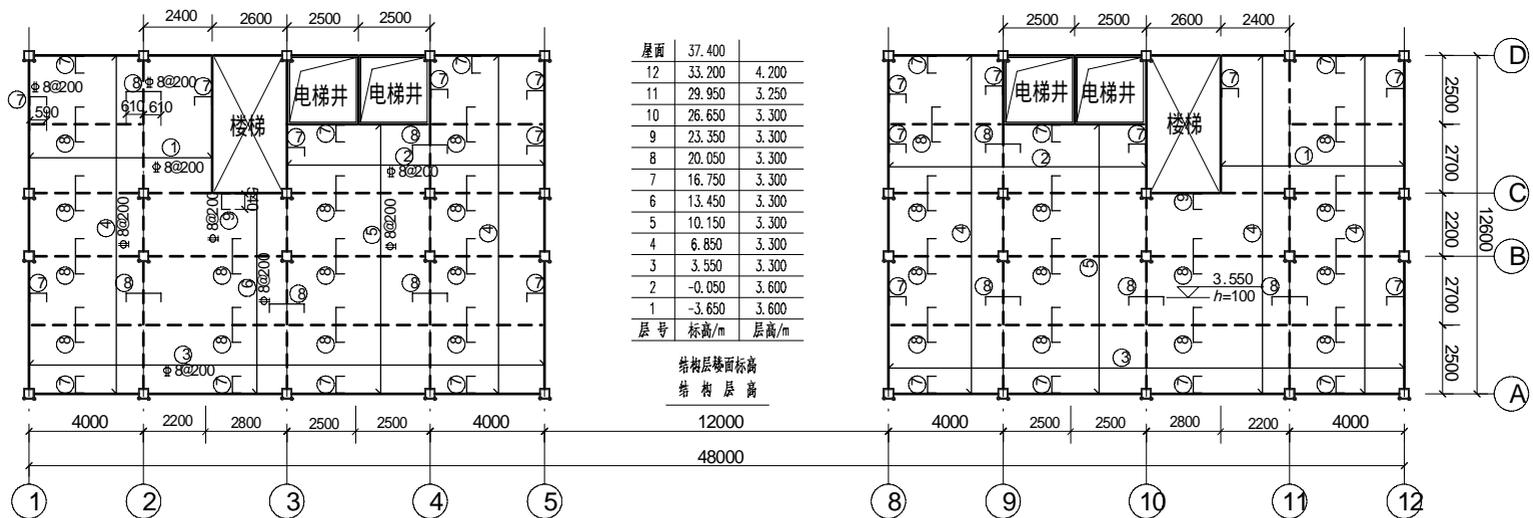


注：箱形柱连接节点中的隔板为 318×318×16 的 Q235 钢板，焊缝为焊接节点大样 32(结施-27) 埋弧焊接接头，顶盖板参照此作。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	连接节点 61 ~ 65 详图		图号	结施-26
专业负责人	审核			日期	

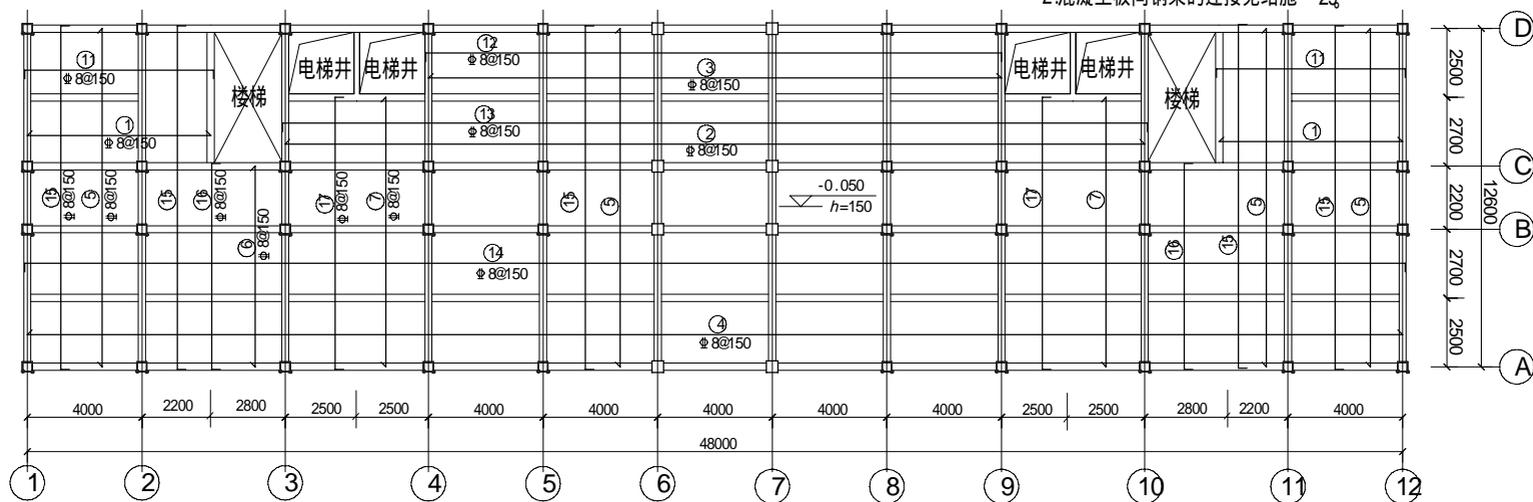


某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	标准焊接节点大样图		图号	结施-27
专业负责人	审核			日期	



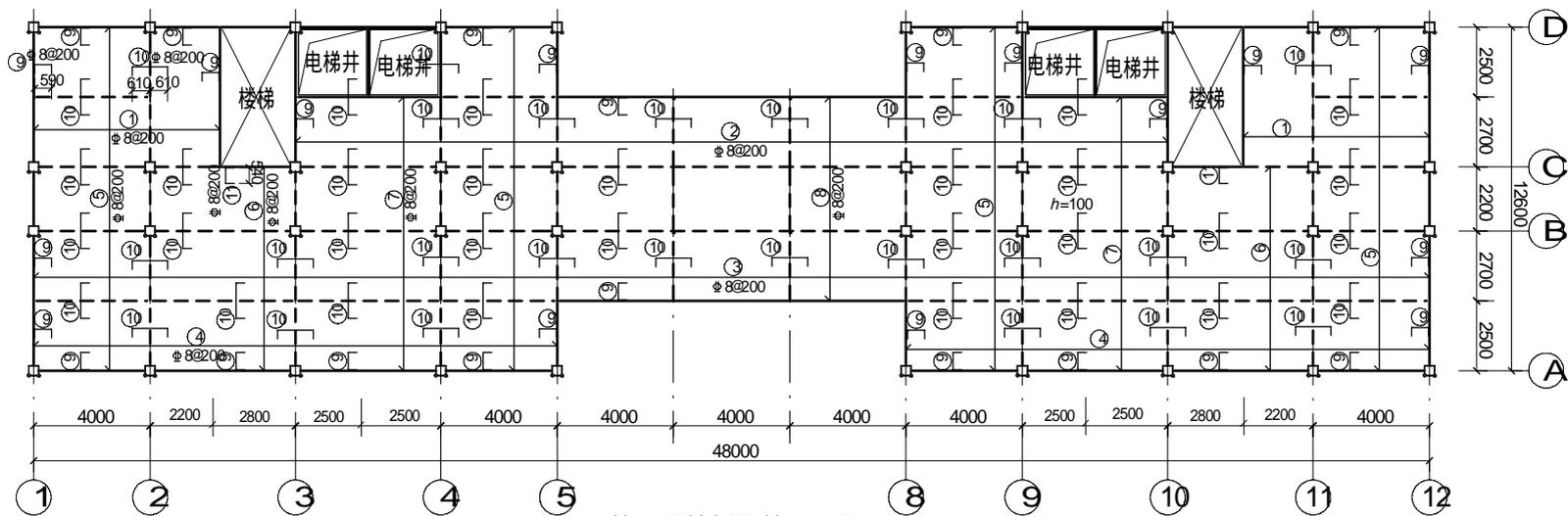
2~4层楼板配筋平面图

注：1 板混凝土强度等级为C25
2 混凝土板同钢梁的连接见结施-29

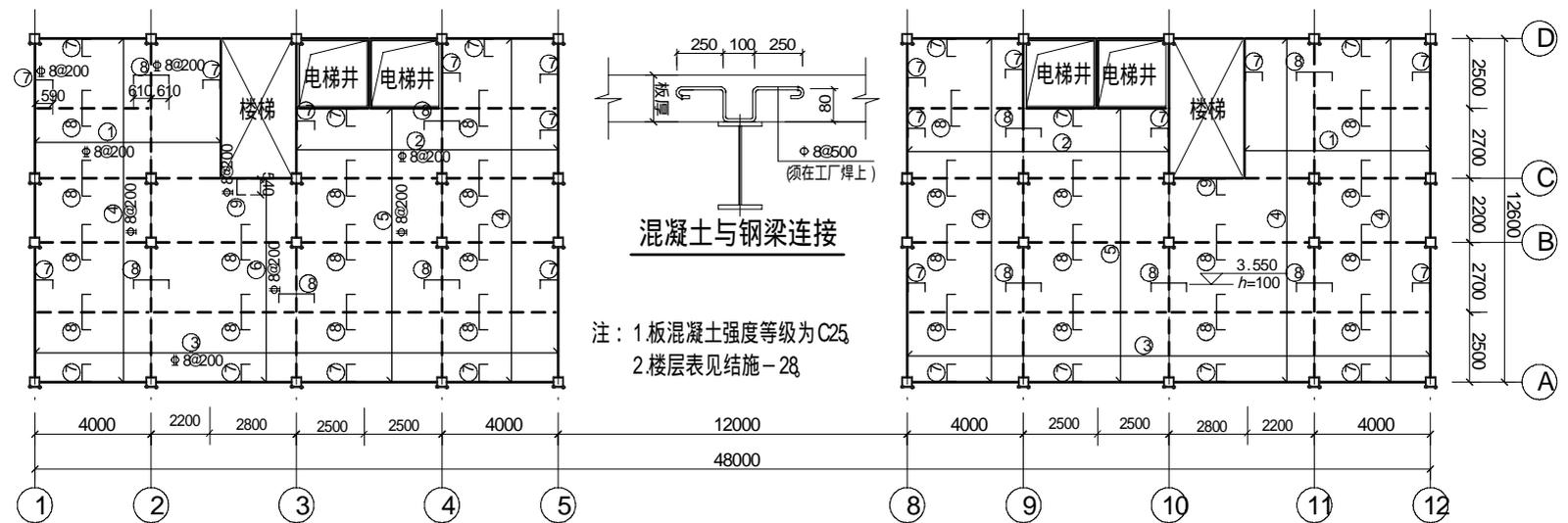


1层楼板配筋平面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	1~4 层楼板配筋平面图		图号	结施-28
专业负责人	审核			日期	



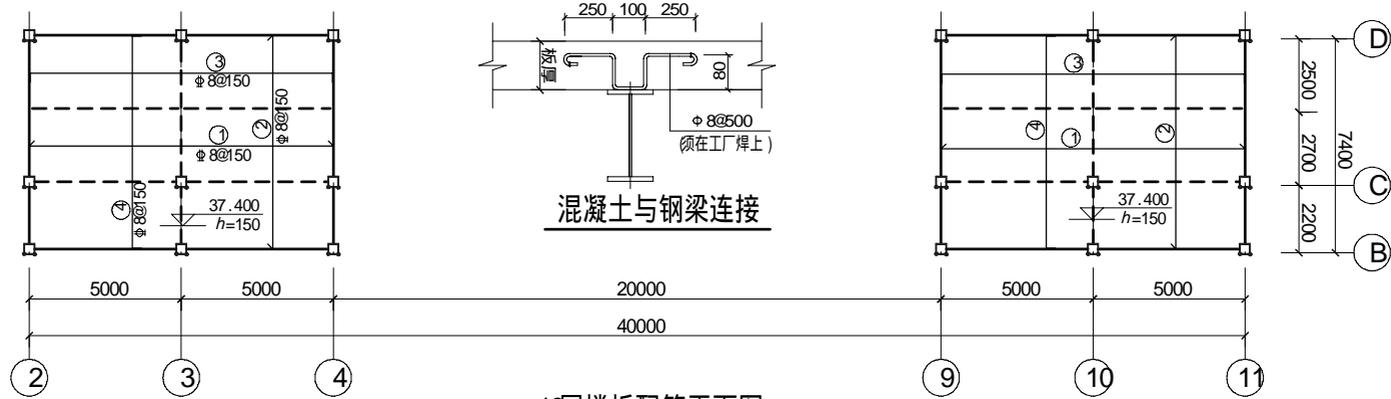
第 10 层楼板配筋平面图



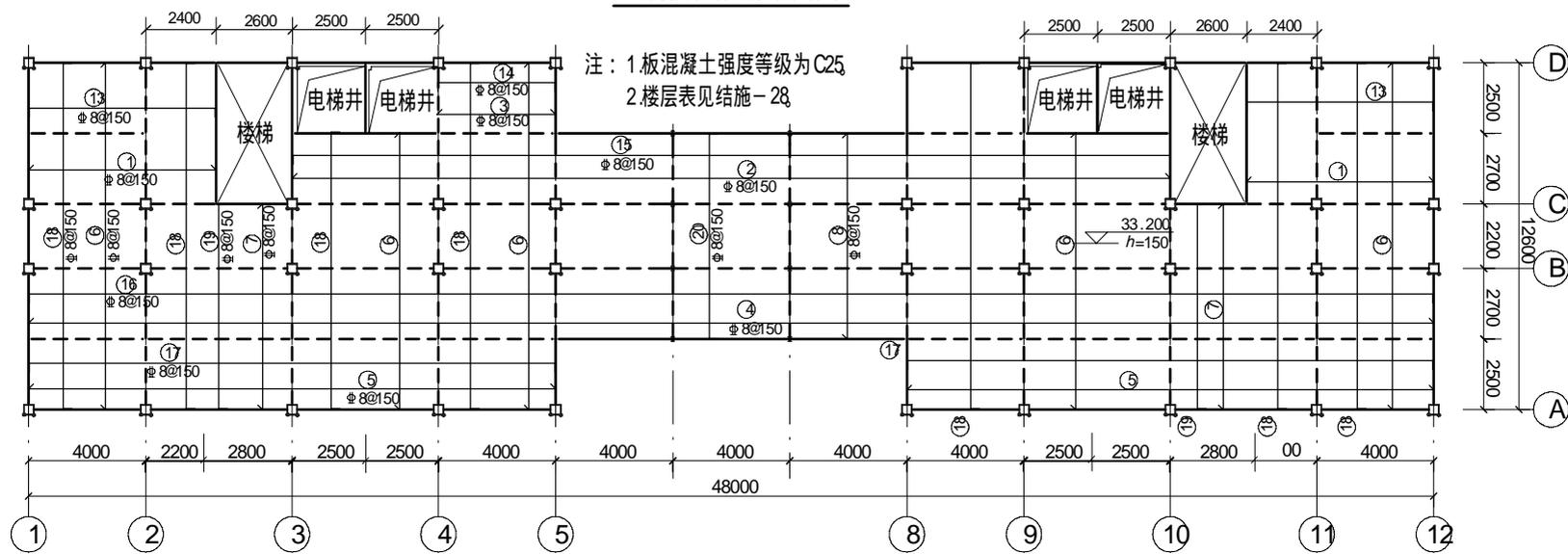
5~9 层楼板配筋平面图

注：1 板混凝土强度等级为 C25
2 楼层表见结施-28

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	5~10 层楼板配筋平面图		图号	结施-29
专业负责人	审核			日期	

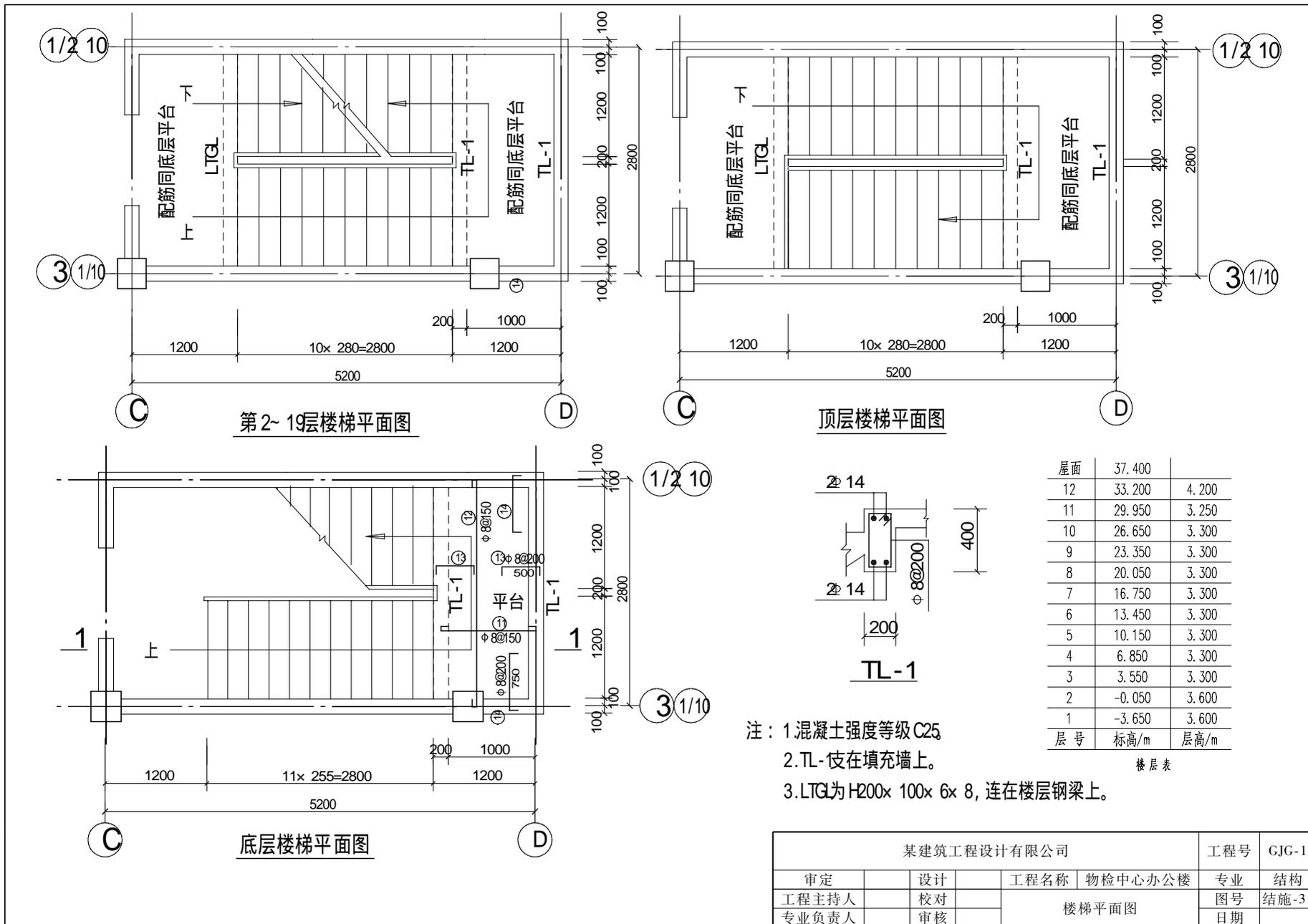


12层楼板配筋平面图



11层楼板配筋平面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	11~12层楼板配筋平面图		图号	结施-30
专业负责人	审核			日期	

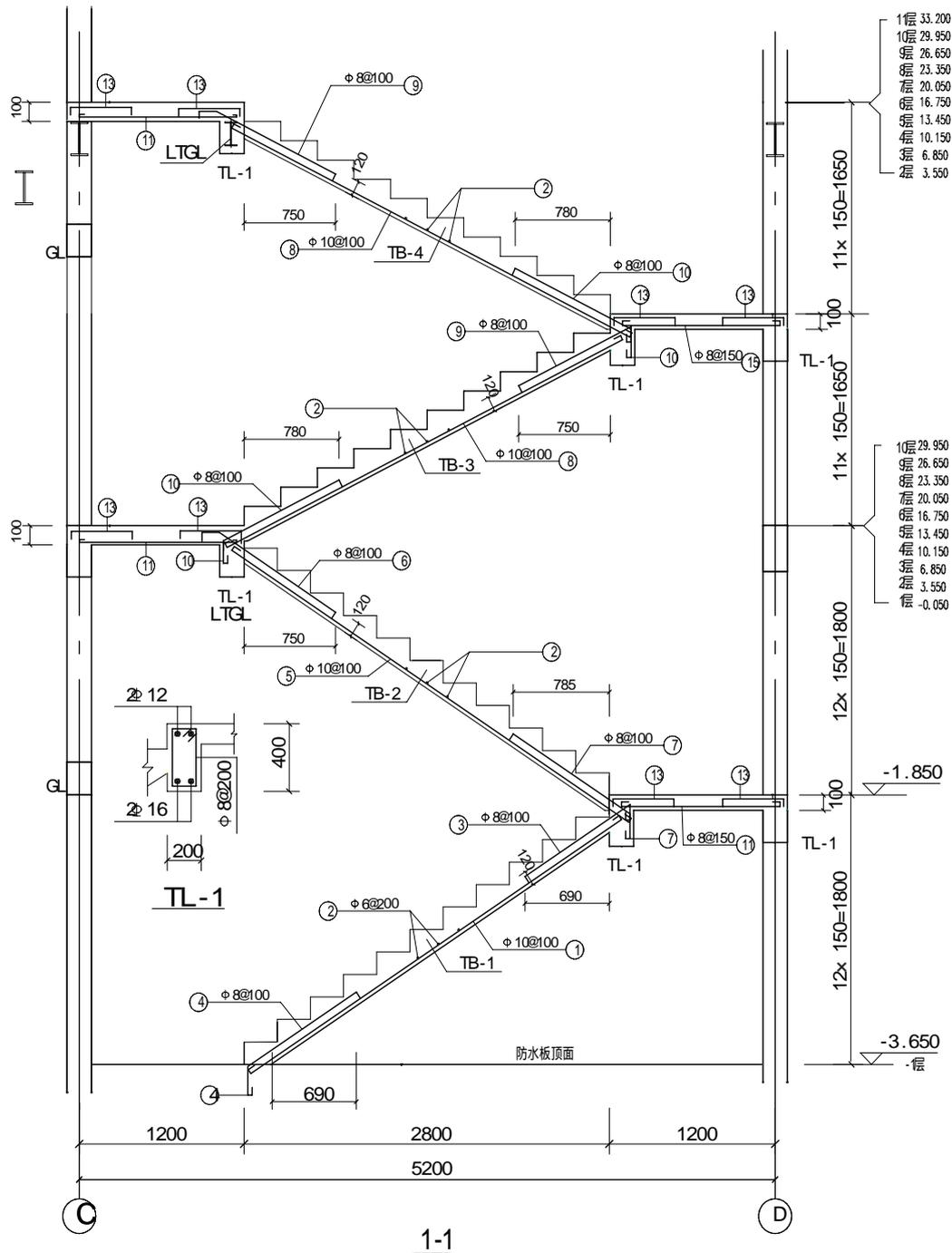


屋面	37.400	
12	33.200	4.200
11	29.950	3.250
10	26.650	3.300
9	23.350	3.300
8	20.050	3.300
7	16.750	3.300
6	13.450	3.300
5	10.150	3.300
4	6.850	3.300
3	3.550	3.300
2	-0.050	3.600
1	-3.650	3.600
层号	标高/m	层高/m

楼层表

- 注：1.混凝土强度等级C25
 2.TL-1在填充墙上。
 3.LTGL为H200×100×6×8，连在楼层钢梁上。

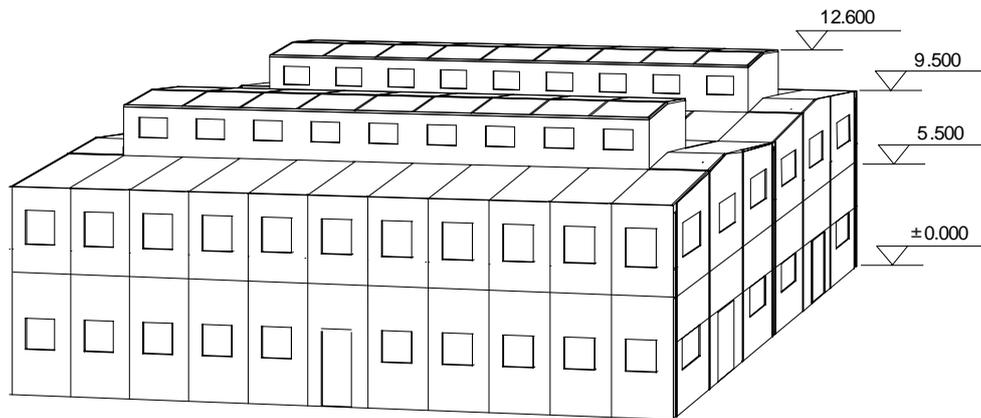
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	楼梯平面图		图号	结施-31
专业负责人	审核			日期	



某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-1
审定	设计	工程名称	物检中心办公楼	专业	结构
工程主持人	校对	楼梯剖面图 1—1		图号	结施-32
专业负责人	审核			日期	

实例二 轻型钢结构工程结构设计实例

第一部分 城南金属结构厂结构设计操作



建筑模型示图

某建筑工程设计有限公司

在指定的工作目录下，按计算书中设计条件用 PKPM 结构系列软件中的 STS 模块，则可进入本工程结构模型的输入。由于本工程是轻钢厂房，采用门式刚架结构体系。这种结构体系的模型输入可以用框架输入法和门式刚架输入法。框架输入法一般设计人员都能掌握，但建模速度较慢，优化设计较难，施工图自动化成图略低。而门式刚架输入法则可避免这些缺点，而取得较好的设计效果和经济效果。因此在这个工程设计实例中就直接采用门式刚架输入法。在指定目录下点取 STS 模块的刚架三维设计菜单。

一、网格输入

1. 总信息

(1) 工程名称。可以输入字符，也可以输入汉字，这里输入字符“QGCF”即“轻钢厂房”的拼音字头。

(2) 钢材钢号。在型钢当中，一般选用 Q235 钢和 Q345 钢两种，这里选用 Q345 钢。这种钢材容易取得较好的设计效果和经济效果。

(3) 厂房总长度 (mm) 为 66000。

(4) 刚架榀数为 12。

(5) 檐口高度 (mm) 为 10000。

(6) 屋面坡度为 0.1。

(7) 牛腿高度 (mm) 为 6000。

(8) 屋面恒荷载 (kN/m^2) 为 0.3。

(9) 计算刚架活荷载 (kN/m^2) 为 0.3。

(10) 计算檩条荷载 (kN/m^2) 为 0.5。

(11) 雪荷载 (kN/m^2) 为 0.3。

(12) 积灰荷载 (kN/m^2) 为 0。

(13) 风载取值规范为《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》。

(14) 地面粗糙度为 B 类。

(15) 设计形式。有封闭式和半封闭式，这里点取封闭式。

(16) 基本风压 (kN/m^2) 为 0.5。

(17) 风压调整系数为选用内定值 1.05。

2. 设计信息

(1) 地震烈度为 8 (0.2g)。

(2) 场地类别为 II 类。

(3) 设计地震分组为第一组。

(4) 结构安全等级为二级。

(5) 建筑抗震设防类别为丙类。

(6) 结构使用年限为 50。

(7) 支撑杆系设计参数：屋面支撑和柱间支撑均按照单拉杆受力设计。

二、模型输入

1. 设标准榀

在屏幕右侧点取“设标准榀”菜单，在网格平面上用光标选择需定义为新标准榀的轴线，选一次定义一个类型的标准榀，这里两端刚架为同一标准榀，因此在网格平面上连续点取标准榀，则两端刚架就定义为第一标准榀。退出再点取模型输入，再点取“设标准榀”菜单，在网格平面上用光标连续选择需定义为新标准榀的中间轴线，则这些中间刚架就定义为第二标准榀。对于中间榀刚架有与支撑相连和不相连之别，这里为简化计算少出图，通设为一类，均有支撑相连的连接件，稍宽一些，设计人员可自行掌握。

2. 立面编辑

立面编辑也就是建立输入各类刚架模型。

(1) 点取屏幕右边“立面编辑”菜单，提示用光标选择轴线。先选取第一类型刚架的轴线，则显示第一类型刚架的立面网格。然后点取屏幕右边“网格生成”菜单，再点取屏幕右下边“快速建模”菜单，然后点右边“门式刚架”菜单，输入：①总跨数：2；②当前跨：1；③单跨形式：双坡；④跨度（mm）：18000；⑤是否对称：对称；⑥牛腿高度（mm）：6000；⑦左坡坡度：0.1；⑧左坡分段数：1；⑨左坡分段方式：等分；⑩天窗架的形式：形式1；⑪天窗架的跨度（mm）：6000；⑫天窗架的高度（mm）：2500。点击“确定”则刚架第一跨的模型就生成了。同样的方法点换当前跨2，操作过程同1跨，点击“确定”则第一类双跨刚架模型就形成了。

(2) 截面优化。点取屏幕右下边“截面优化”菜单，显示该榀刚架立面。

1) 输入优化参数。①强度计算应力比限值：0.9；②稳定应力比限值：0.9；③柱顶位移：1/400；④钢梁挠度：1/400；⑤压杆长细比：180；⑥拉杆长细比：180；⑦板件最小厚度：6；⑧控制梁柱翼缘宽度：一致；⑨控制钢梁高度：连续。

2) 截面分组。取缺省值。

3) 优化范围。自动取值。

4) 优化计算。自动进行。

5) 优化结果。截面及应力比显示

6) 导出截面。导出优化后的截面，替换当前截面。

再返回到“立面编辑”，点取第二类型刚架的轴线，与第一类型刚架的操作方法相同，则形成第二类双跨刚架的优化模型。这样反复点选各类刚架，直到全部完成。再返回到刚架计算，重新画图。优化前的用钢量为121t，优化后为108t，节省钢材11%，这说明优化确实有效。

(3) 系杆布置。系杆是连系各榀刚架传递水平力的纵向受压杆件。点取屏幕右边“系杆布置”菜单，定义系杆截面。系杆截面可任意，但程序目前能画系杆施工图的截面只有圆钢管和组合角钢两种。这里选择d200×6的圆钢管。布置时用光标在立体图上点取起始刚架的牛腿标高点，再拖动点取终止刚架的牛腿标高点。则这根系杆就布上了。同法点取起始榀刚架的角点、顶点、天窗架的脚点、角点、顶点，再拖动连到终止刚架的相同点，则整个厂房的纵向系杆就布置完了。

(4) 起重机布置。点取屏幕右边“吊车布置”菜单，提示用光标选择起重机所在标高（牛腿标高）的平面。

1) 定义起重机布置。①起重机跨度（mm）：16500；②起重机起重量（t）：5；③起重机工作级别：轻级软钩；④单侧轮数：2。

2) 输入起重机工作区域参数。①吊轨与第一根网格线的偏心（mm）：750；②吊轨与第二根网格线的偏心（mm）：750。

3) 在车间两边在吊轨起始点点取“确定”，这样两台起重机就分别布置在两个车间里了。

4) 起重机荷载显示。点取屏幕右边“荷载显示”菜单，则起重机的有关数据（轮压、水平刹车力、桥架总重等）就显示在各跨刚架的网格线上了。

三、屋面墙面

在屏幕右边点击“交互布置”菜单，显示刚架一层（起重机层）。刚架结构标准层的划分和编号是从下到上依次编排的。

1. 屋面构件

屋面构件的布置有交互布置和自动布置两种。对规则刚架用自动布置很方便。本工程有天窗架和天沟，所以采用交互布置。在屋面构件布置之前应先选择标准层。此项目有起重机、屋顶、天窗三个标准层。起重机层是空层，所以选择屋顶第二标准层，立即显示屋顶结构层平面。

(1) 布置支撑。

①提示选择矩形房间号布置屋面支撑；②确定设置支撑一侧的梁；③选择支撑截面形式，一般选用圆钢或角钢，因为车间有5t起重机，所以这里选用刚度较大的L80×5等边角钢；④钢材型号：Q235；⑤支撑组数：1；⑥各组长度是否相等，输入0表示相等。

重复选取要布置屋面支撑的房间，逐一布置完备，再换标准层用同样方法布置屋面支撑，直至布完为止。在支撑布置过程中，如果布置有设想删掉，则点取“删除构件”（支撑、檩条、拉条、隅撑等），再点取要删除的构件种类，然后在平面上直接点取要删除的构件，则要删除的构件就立即被删除掉了。

(2) 布置系杆。系杆在前面已布置过了，如有补充可在这里补布，截面形式与前面相同。

(3) 布置檩条。

①钢材型号：Q235；②拉条设置：1道；③拉条直径：D12；④撑杆套管：无缝钢管D32×2.5；⑤檩条截面：C型檩条160×60×20×2.5。

檩条布置参数输完点“确定”就可以开始布置檩条了。用光标选择基准线的第一点；再选择基准线的第二点；再确定檩条相对于基准线的排布方向；输入檩条排布间距和数量。点击“确定”则要布置的檩条就布上去了。以此类推，直至布完所有檩条。如果檩条有悬挑，则要点取“檩条悬挑”菜单，用窗口方式选择要设悬挑的檩条，再输入檩条悬挑的方向和长度。这里输入檩条悬挑长度为100（因为本工程山墙与刚架轴线同轴）。这里要说明一点，基准线上如果要布置檩条，则输入间距为0，数量为1，否则基准线上没有檩条。

(4) 布斜拉杆。选择斜拉杆所连接的第一排檩条，再选择斜拉杆所连接的第二排檩条，则这两檩条间的斜拉杆就布上了。依照上述方法布完所有斜拉杆。

(5) 布置隅撑。①布置隅撑首先确定隅撑布置参数，例如隅撑类型有A、B、C三种，这里选择A型；钢号为Q235；截面等边角钢L50×3；螺栓直径为D14；②确定檩条上隅撑孔的方式：按45度角确定第一排檩条孔距为450，撑杆孔距为150。点击“确定”后要求用光标或窗口选择檩条端点布置以上确定的隅撑。注意：隅撑要布在刚架下翼缘有可能受压的位置，可凭经验或刚架弯矩包络图确定。

2. 墙面构件

墙面构件的布置分自动布置和交互布置两种。本工程墙面比较规则，可以选用自动布置。不管用哪种布置，均需先布柱撑和门窗洞口，然后才能自动布置墙面构件。首先在平面上用光标选择网格线确定墙架立面，这里先选择A轴墙面。

(1) 加柱间支撑。

① 布置方式：柱间支撑布置方式有两种。一种是按网格布置，另一种是按区间交互布置。通常是按网格布置，这里选择网格布置。

② 选择网格号：先选择A轴墙面，根据使用条件和规范要求，柱间支撑布置在第二开间。由于有吊车梁，柱撑分为下撑和上撑。先选下撑网格，显示交叉、门形、双层、多层柱撑形式，这里选用交叉形式。输入撑下构造距离为700，撑上构造距离为200，柱撑截面分为圆钢、等边角钢、双片支撑等，这里选用双等边角钢2L100×10。同法布置上撑单等边角钢L100×10。一个柱间支撑布完后，可以用复制方法布置另一网格的柱间支撑。

(2) 布置门洞。根据建筑条件选择居中门洞3000×(3000-500)，其中500为柱底标高-500；门框立柱截面双C形组合2C160×60×20×2.5。

(3) 布置窗洞。根据建筑条件窗洞分下、上窗均为3000×1500，窗台距下边的距离分别为(1500+500)、1500，其中500为柱底标高-500。

(4) 自动布置墙面构件。点取屏幕右边“自动布置”菜单，提示输入布置参数。

① 墙檩参数：钢材型号Q235；截面形式C160×60×20×2.5；拉条直径为D12；撑杆套管D32×2.5；斜拉条设置：最上端和窗洞下；墙檩端悬挑：左、右各200；墙梁排列：自动；墙梁布置口朝向：自动。

② 隅撑参数：钢材型号Q235；隅撑截面：L63×4；隅撑节点形式：类型A；隅撑孔的布置形式：用内定值；螺栓直径：D14；隅撑布置方式：间隔设置。

参数输完后点击“确定”，则 A 轴墙面构件就自动布上去了。返回利用墙面拷贝，将 A 轴墙面复制到 D、G 轴墙面。

用同样方法布置 1 轴墙面构件，再复制到 12 轴墙面，则整个工程的墙面构件就全部布完了。

3. 绘屋面墙面构件布置图

(1) 画一层平面构件布置图。刚架的楼层有起重机平面和屋顶平面先点选层号 1。

① 选择绘图参数。绘图比例：考虑排版因素选定 300；图样号：考虑排版因素选定 3#；柱子画法：涂黑；钢梁画法：双线。

② 点继续画图。标注轴线：自动；写图名：一层平面布置图；标柱尺寸：250 × 450；标梁尺寸：纵横梁 H250 × 150，一层平面布置图画完了点击“存图”退出。

(2) 画二层平面构件布置图。操作过程与画一层平面构件布置图相同。

(3) 画 1 轴构件布置图。先画 1 轴构件布置图，12 轴构件布置与 1 轴构件布置图相同。

(4) 画 A 轴构件布置图。先画 A 轴构件布置图，D、G 轴构件布置与 A 轴构件布置图相同。

4. 自动绘制屋面墙面构件施工图

点选自动绘图后屏幕列出屋面墙面构件图样目录。

1) 勾画要画的屋面墙面构件图样目录。

2) 输入绘图参数确定后程序就自动画出选取的屋面、墙面构件施工图。

3) 图面编辑。程序自动画出的屋面墙面构件施工图，还有个别不太合理的地方，需一张一张地调出用移动图块和移动标注将图面编辑成所满意的施工图。

5. 绘制报价表

这里绘制的报价表实际就是材料表，不含高强螺栓表。这里统计的材料重量比刚架施工图部分统计的材料重量稍大一些，正式统计材料时应以此为准。

四、刚架整体计算

点取屏幕右边“结构计算”，显示一系列计算菜单。

形成数据

(1) 自动计算。形成各立面计算数据。

(2) 选择立面。形成各立面计算数据。

① 计算简图：A、结构简图；B、恒、活荷载简图；C、左右风简图；D、起重机简图，将这些简图拼成一张图，用作计算书整理。

② 计算结果：A、弯矩包络图；B、轴力包络图；C、剪力包络图；D、恒、活荷载内力图；E、左右风弯矩图；F、左右地震弯矩图；G、结构应力比图；H、钢梁挠度图；J、节点位移图；G、结构立面图。

③ 图形拼接：将 G、A、G、J 图拼成一张图，用作计算书整理。

五、绘制刚架施工图

点取屏幕右边“刚架绘图”，显示一系列绘图菜单。

1. 设梁拼接

设梁拼接是将刚架连接节点设计成非螺栓连接节点。这跟刚架的加工、安装有关系。这里将刚架和天窗架的顶节点改为焊接节点，所以将整体模型中的螺栓连接节点全部删去，形成后边的刚架施工图。

2. 绘制刚架施工图

(1) 选择读取数据方式。

① 门式刚架绘图参数。刚架节点设计信息：重画新图；柱底标高：-500；刚架施工图是否绘制零件大样：根据加工单位要求而定，这里选择不绘制；设计总说明图样号：3；柱脚锚栓图绘制比例：考虑本书篇幅，这里选定 300。

② 门式刚架施工图绘制比例：150。

③ 檩托形式和设计参数。是否抬高屋面檩条：不；螺栓孔边距：50；檩托厚度：6；加劲肋宽度：150。

④ 修改设计参数：连接节点形式：内定值；连接节点设计参数：内定值；柱脚形式和设计参数：内定值；抗风柱连接：未设抗风柱；钢板厚度及规格：内定值。输完后点击“确定”显示刚架施工图样目录，选定要画的施工图再点击“确定”则选定的刚架施工图就完成了。

3. 图纸查看

将刚架施工图一张一张地调出查看并编辑，用移动图块和移动标注将刚架施工图编辑成所希望的施工图。

4. 订货表

点取“确定”则显示钢材订货表和高强度螺栓表，供招标或预算时参考。

六、绘制吊车梁施工图

目前吊车梁施工图不能在门式刚架三维设计直接完成，只能利用 STS 工具箱“吊车梁施工图”菜单来完成，在绘图之前必须进行吊车梁计算。关于吊车梁的计算也是用 STS 工具箱“简支梁计算”菜单，读取刚架计算荷载简图里的起重机荷载来完成。这里要特别注意的是吊车梁计算，除了满足强度、稳定、变形要求外，还要满足吊车梁安装构造要求。

七、基础设计

刚架基础设计同框架基础设计不同，框架基础设计荷载读取的是 SATWE 计算荷载，而刚架基础设计荷载只能是读取 PK 计算荷载。根据上部结构类型和该项目的地质条件，确定该工程的基础为柱下独立基础。采用 PKPM 结构系列软件 JCCAD 模块进行设计、计算、绘图。

1. 基础人机交互输入

点取“基础人机交互输入”后，程序提示是读取已有数据还是重新输入数据。由于是第一次输入，则点取“重新输入数据”。

(1) 参数输入。

1) 地基承载力计算参数。地基承载力特征值为 200kPa，地基承载力宽度修正系数为 0.3，深度修正系数为 1.5，基础埋置深度为室外地坪下 1.20m。

2) 基础设计参数。室外自然地坪标高为 -0.3m，基础归并系数为 0.2，混凝土强度等级 C25。

(2) 读取荷载。这里读取的是 PK 内力计算荷载。

1) 点选“PK 文件”菜单，在对话框中点“选择 PK 文件”按钮，进入工程名“PK—1—目录”，点选 mj-1.jcn，打开。用同样方法选择工程名“PK—2—目录”，点选 mj-2.jcn；

2) 选择 PK-1-\mj-1jcN，将其布置在 1、12 网格线上；选择 PK-2-\mj-2jcN，将其布置在 2~11 网格线上，布完后退出。

3) 再点取“读取荷载”，点选“PK 荷载”，这样 PK 荷载就选上了。

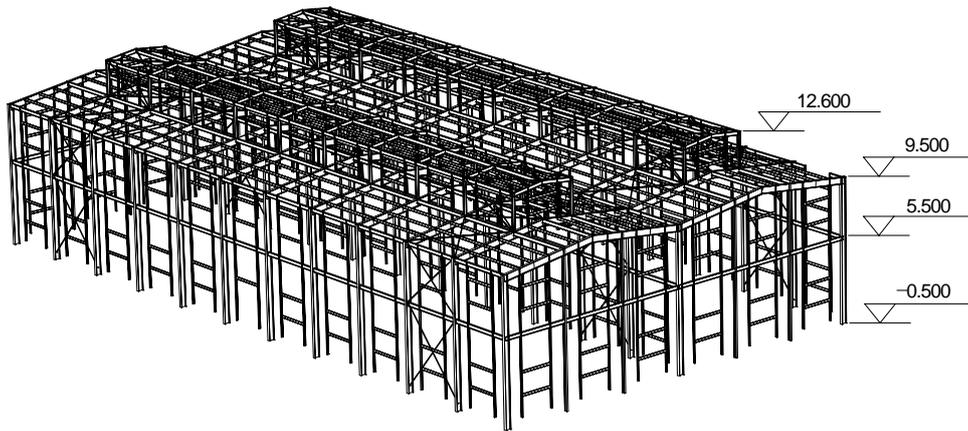
(3) 柱下独基。柱下独基可用自动生成和人工布置两种，这里用自动生成。包括：独基形式为阶形现浇，独基的最小高度为 700mm，基底标高为 -4.65m，基底长宽比为 1，基底钢筋为 2 级。填完后按回车键，独立基础就自动生成了。

2. 绘制基础施工图

(1) 绘图参数量。平面图比例为 1:300，这是考虑排版的需要；大样图比例为 1:30。

(2) 绘制基础平面图：输完参数后确认按回车键，则自动显示出基础平面图，包括：①标注轴线；②标注字符；③标注尺寸；④基础详图，基础施工图画完后经过编辑整理，最后出图。

第二部分 城南金属结构厂结构设计计算书



建筑模型示图

某建筑工程设计有限公司

结计-2 结构设计计算书目录

序号	文件名	图 名	备注
1	结计-1	结构设计计算书封面	
2	结计-2	结构设计计算书目录	
3	结计-3	结构设计说明	
4	结计-4	一层建筑平面图	
5	结计-5	顶层建筑平面图	
6	结计-6	1~12 轴正立面图	
7	结计-7	A~G 轴右侧立面图	
8	结计-8	1-1 剖面图	
9	结计-9	刚架 GJ-1 荷载图	
10	结计-10	刚架 GJ-1 内力图	
11	结计-11	刚架 GJ-2 荷载图	
12	结计-12	刚架 GJ-2 内力图	
13	结计-13	屋面檩条计算	
14	结计-14	吊车梁计算	

结计-3 结构设计说明

(1) 工程概况。本工程为某市城南金属结构厂，双跨 18m；开间为 6m，共计 11 个开间。分为构件加工车间和构件组装车间，两跨均有 1 台 5t 轻级工作制起重机并设有天窗。檐口标高 9.500m，牛腿标高 5.500m。结构选用轻型门式刚架，屋顶构件及墙体构件选用薄壁卷边槽钢，围护构件选用彩钢板。

(2) 地基基础。地基基础根据上部结构荷载和地质条件选用现浇阶形矩形钢筋混凝土独立基础，埋深 1.5m，符合结构受力特点，满足地基承载力和冻深设计要求。外围和中列柱设地梁，用以承托墙体或墙架。

(3) 结构特点。本工程为某市城南金属结构厂，结构体系为轻型双跨门式刚架结构。具有强度高、重量轻、抗震性能好、造价较低、便于施工、造形美观等特点。结构安全、强度、稳定、变形等均满足现行规范规定，也满足建筑使用要求。

(4) 建筑物安全等级为三级，重要性系数为 1，设计使用年限为 50 年。

(5) 荷载。

1) 屋面荷载。恒荷载为 0.3kN/m^2 ，活荷载为 0.3kN/m^2 。

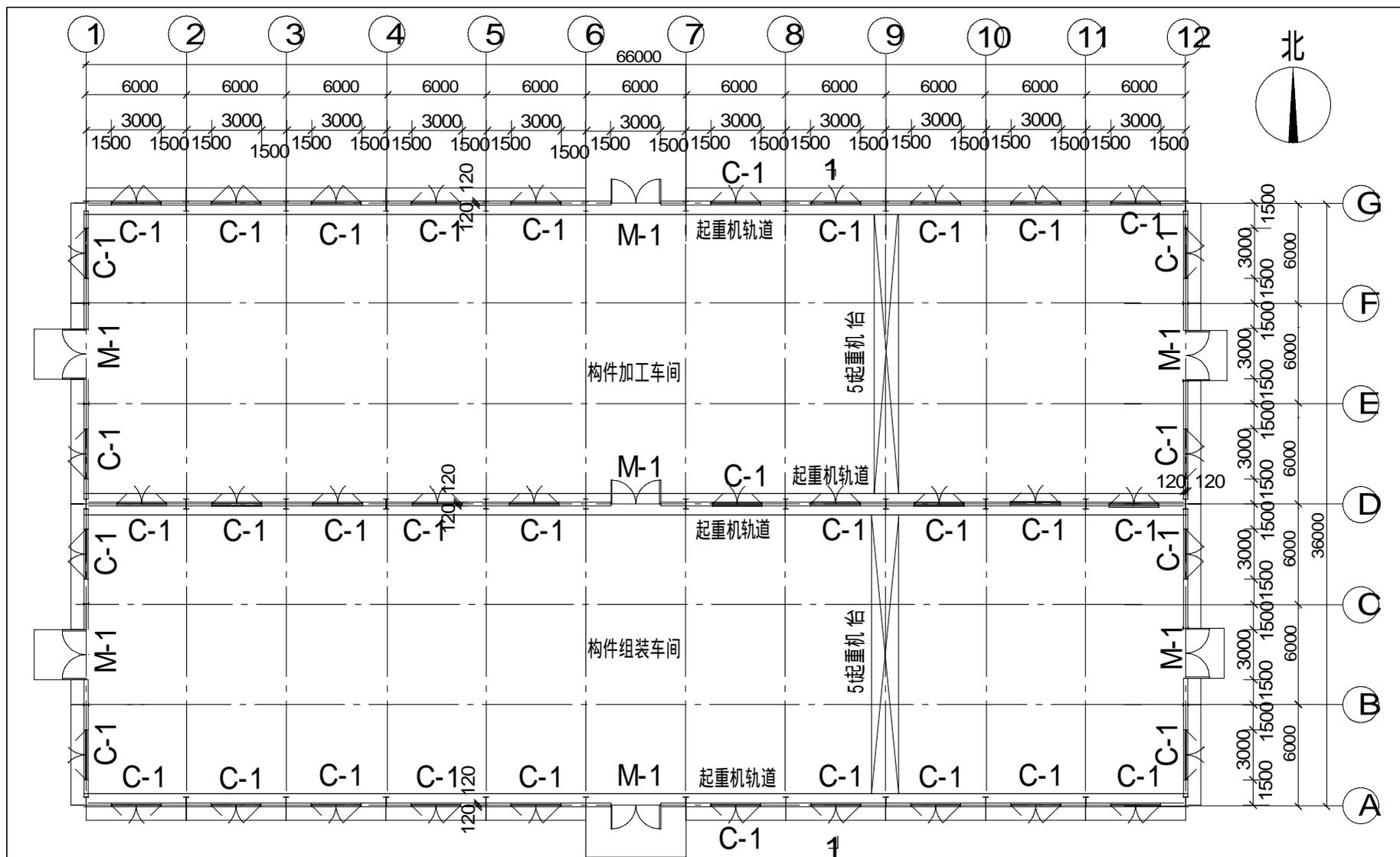
2) 风荷载。 0.5kN/m^2 ，全高分 1 段。

3) 地震烈度。8 (0.2g)。

4) 抗震设防烈度。8 度。

(6) 设计软件：采用建筑科学研究院 PKPMCAD 工程部编制的 PKPM 结构系列 10 版软件“STS”刚架三维建模、计算、绘图。基础施工图采用建筑科学研究院 PKPMCAD 工程部编制的 PKPM 结构系列软件“JCCAD”软件完成。

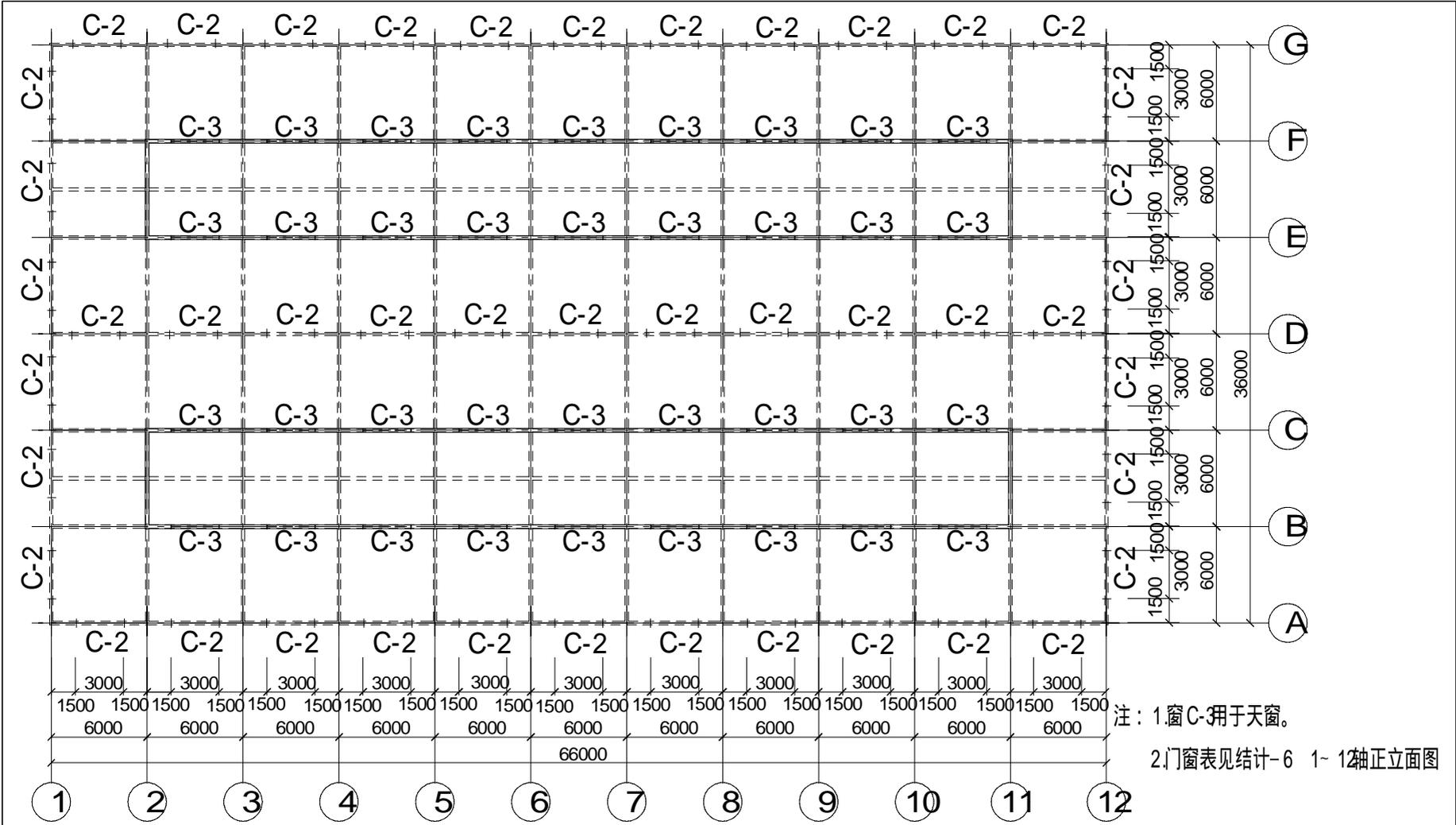
(7) 工程指标。钢材总用量为 51.2kg/m^2 。



注：门窗表见结计-6 1~12轴正立面图

一层建筑平面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	建筑
工程主持人	校对	一层建筑平面图		图号	结计-4
专业负责人	审核			日期	

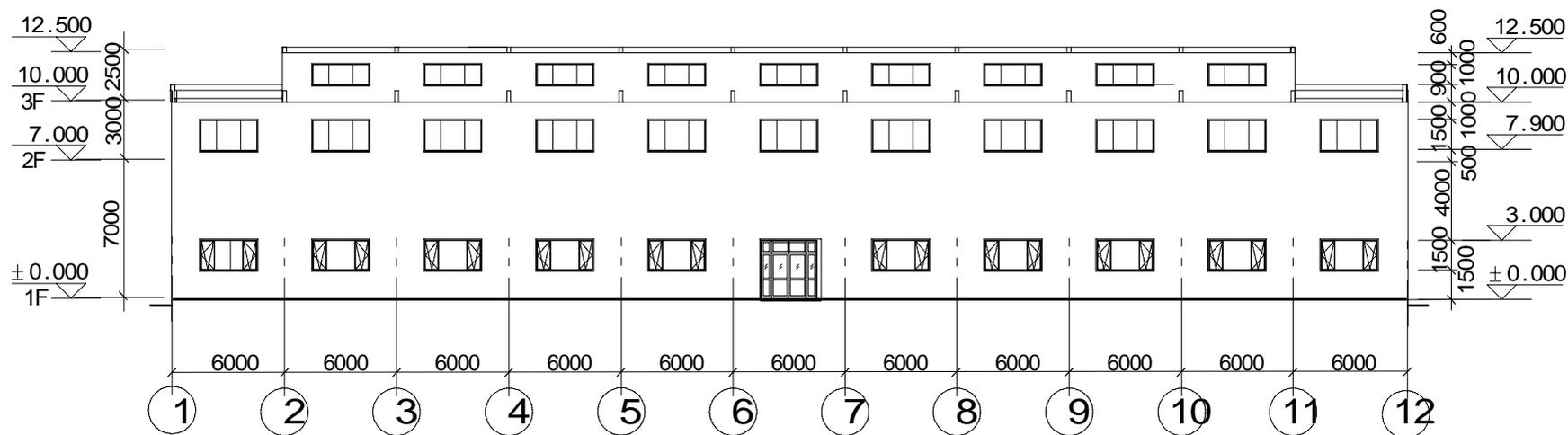


一层建筑平面

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-2	
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂	专业	建筑
工程主持人		校对		一层建筑平面图		图号	结计-5
专业负责人		审核				日期	

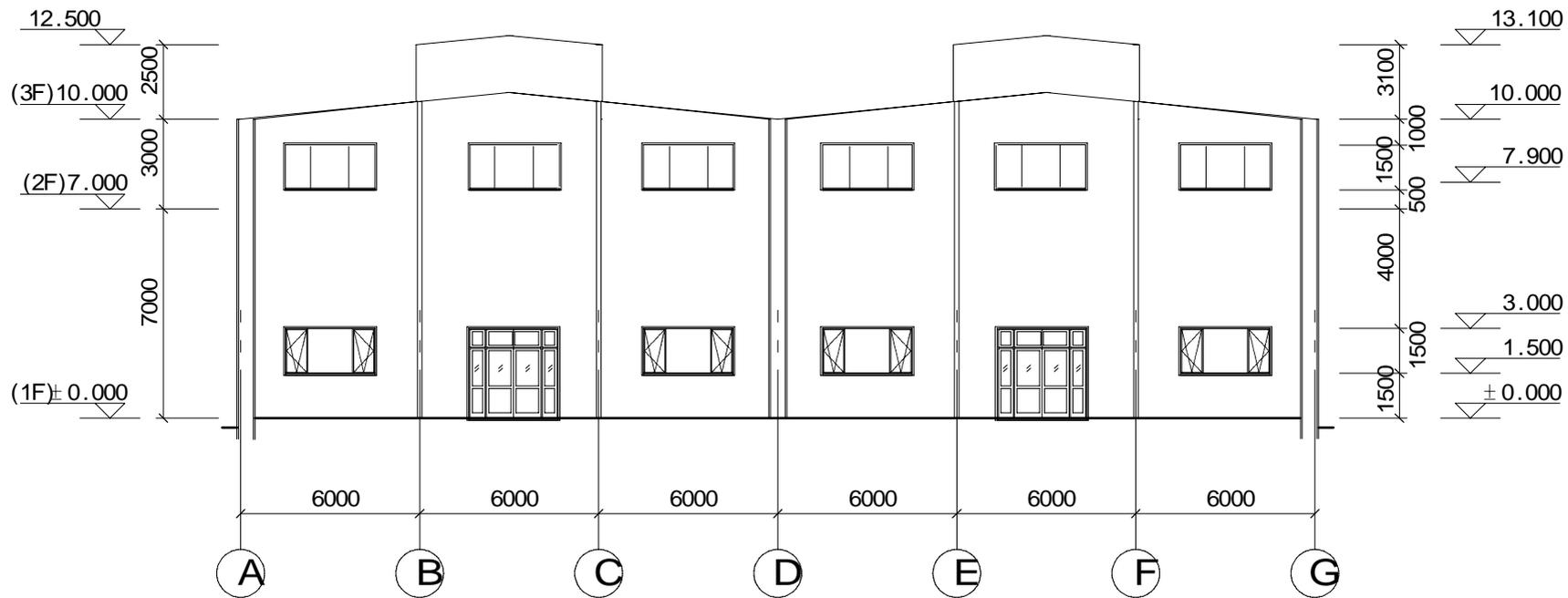
门窗表

类别	设计编号	洞口尺寸/mm		数量	标准图集号		备注
		宽	高		图集代号	编号	
门	M-1	3000	3000	7			
窗	C-1	3000	1500	38	98J4(-)	1NC-80	
	C-2	3000	1500	45	98J4(-)	1GC-70	
	C-3	3000	1000	41	98J4(-)	1GC-70	



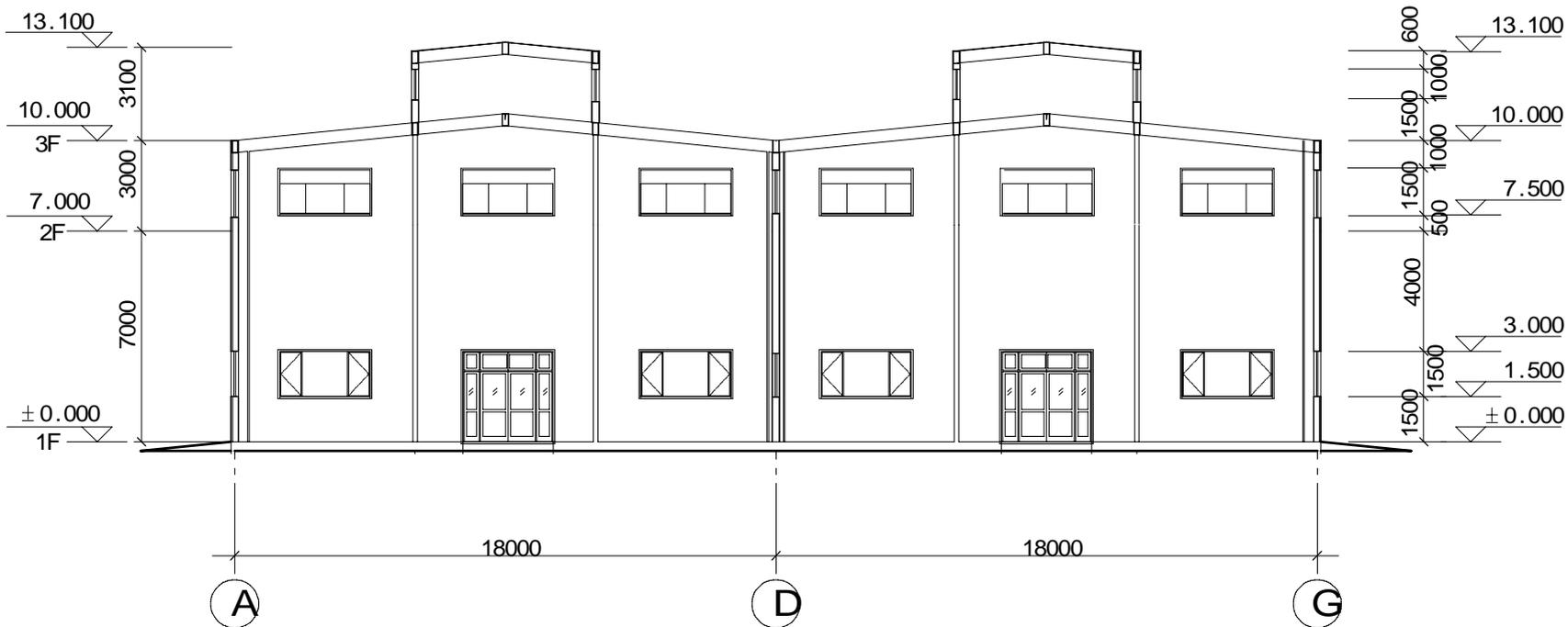
1~12轴正立面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	建筑
工程主持人	校对	1~12轴正立面图		图号	结计-6
专业负责人	审核			日期	



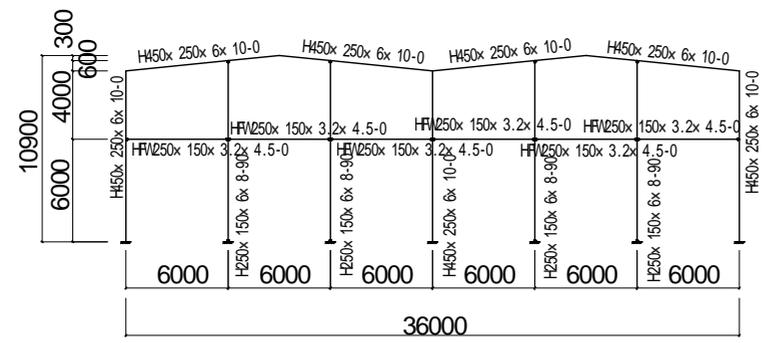
A~G轴右侧立面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2	
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂	
工程主持人		校对			专业	建筑
专业负责人		审核		A~G轴右侧立面图	图号	结计-7
					日期	

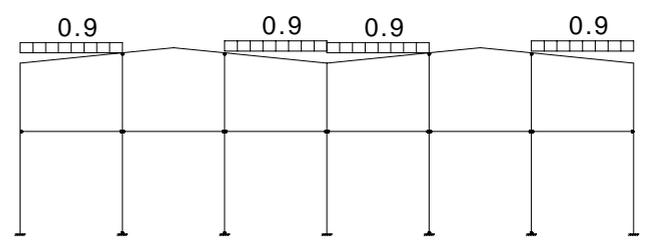


1-剖面图

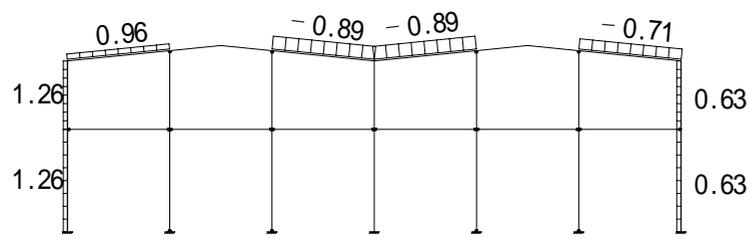
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	1-1 剖面图		图号	结计-8
专业负责人	审核			日期	



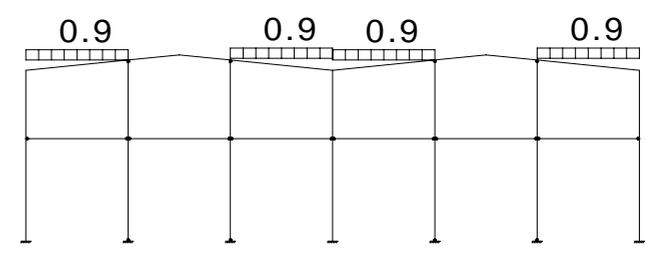
门架立面图



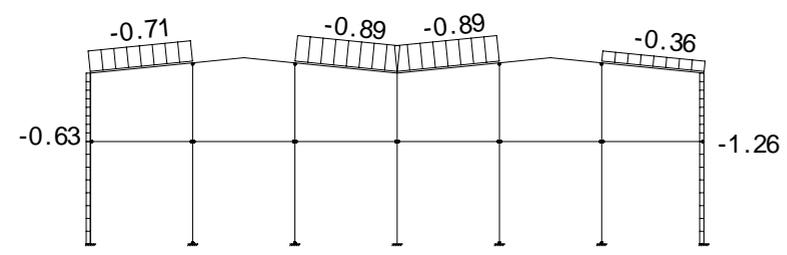
恒荷载图 (kN/m)



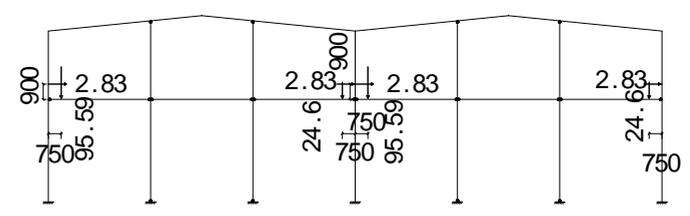
左风载 (kN/m)



活荷载图 (kN/m)

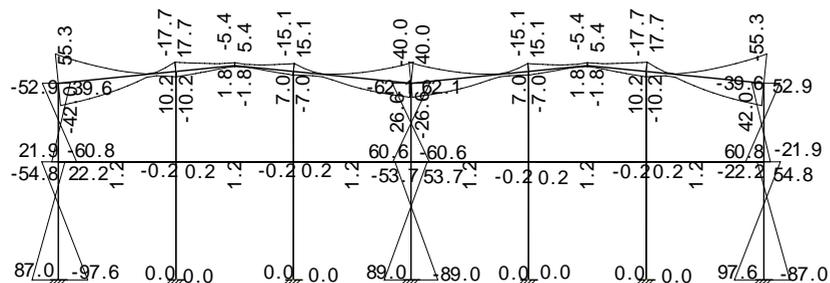


右风载 (kN/m)

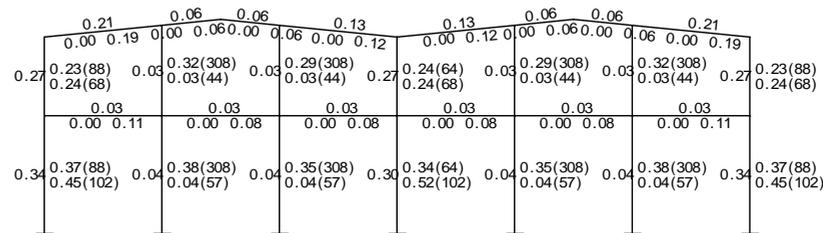


起重机荷载图 (kN)

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构	
工程主持人	校对	刚架 GJ-1 荷载图		图号	结计-9	
专业负责人	审核			日期		



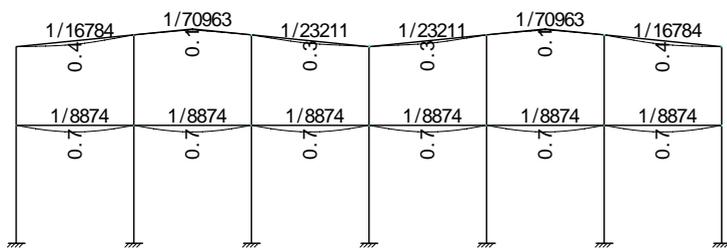
弯矩包络图 (kN·m)



钢结构应力比图

钢结构应力比图说明：

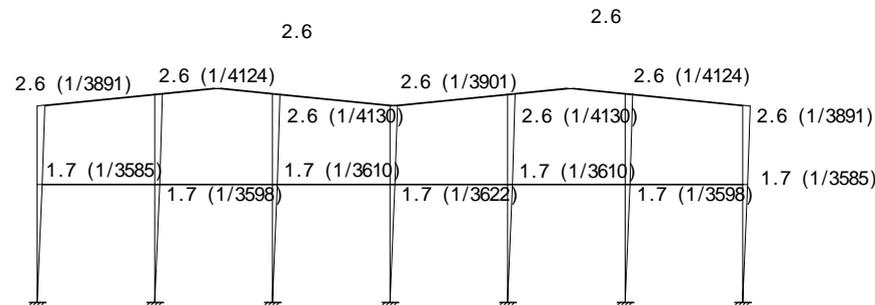
- 1柱左：作用弯矩与考虑屈曲后强度抗弯承载力比值；
- 柱右上：平面内稳定应力比（对应长细比）；
- 柱右下：平面外稳定应力比（对应长细比）。
- 2梁上：作用弯矩与考虑屈曲后强度抗弯承载力比值；
- 梁左下：平面内稳定应力比；
- 梁右下：平面外稳定应力比。



钢梁绝对挠度图 (恒+活) (mm)

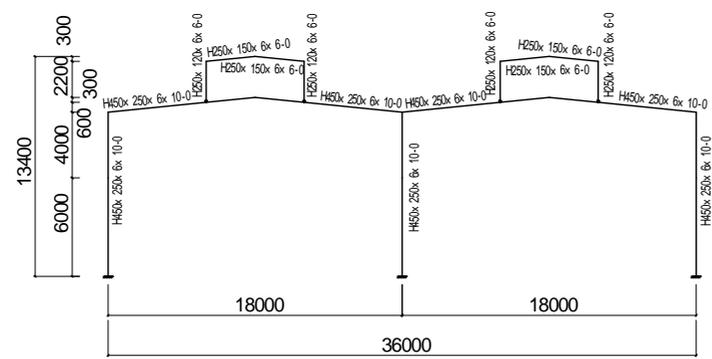
挠度输出说明：

- 1.梁下：最大挠度值。
- 2.梁中：挠跨比 = 梁最大挠度 / 跨度。

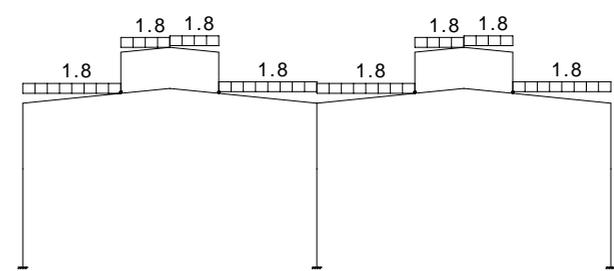


起重机水平载位移图 (标准值) (mm)

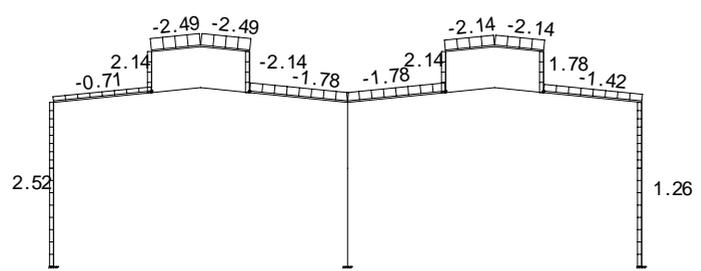
某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-2	
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人		校对		刚架 GJ-1 内力图		图号	结计-10
专业负责人		审核				日期	



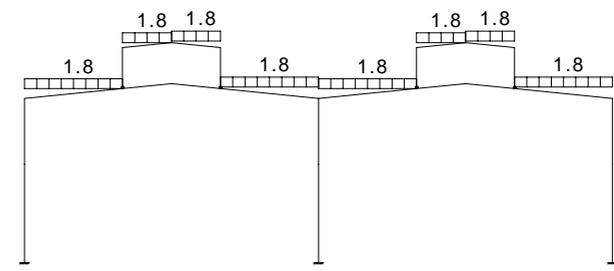
门架立面图



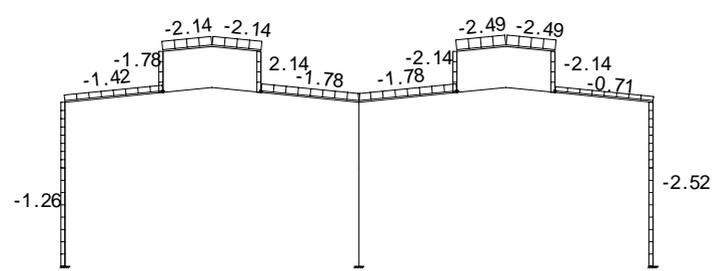
恒荷载图 (kN/m)



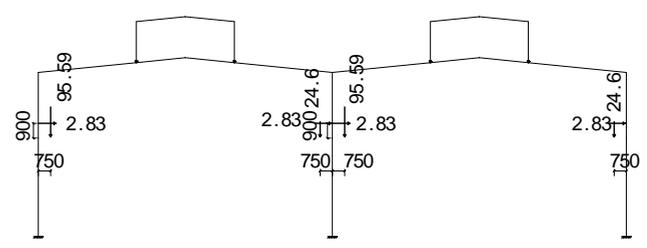
左风载 (kN/m)



活荷载图 (kN/m)

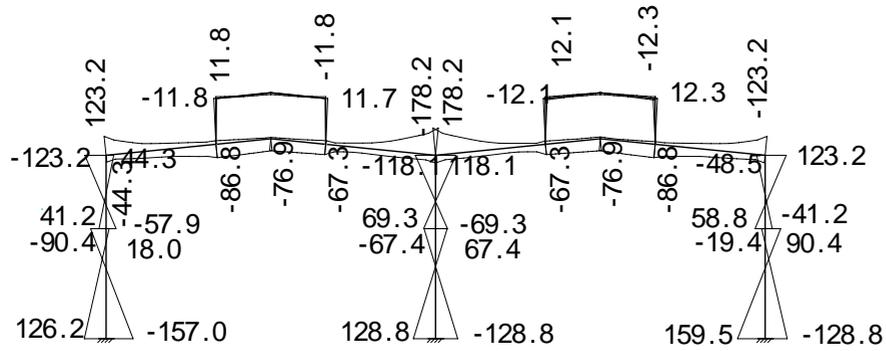


右风载 (kN/m)

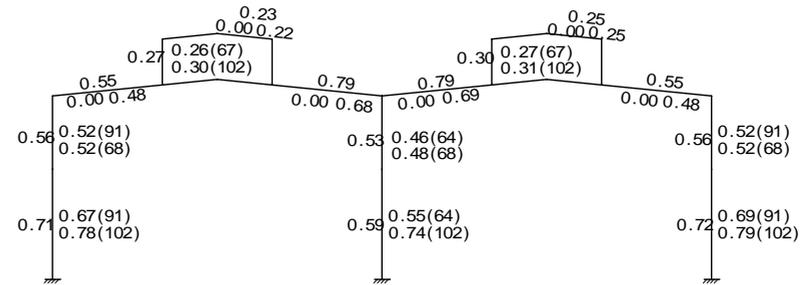


起重机荷载图 (kN)

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-2	
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人		校对		刚架 GJ-2 荷载图		图号	结计-11
专业负责人		审核				日期	



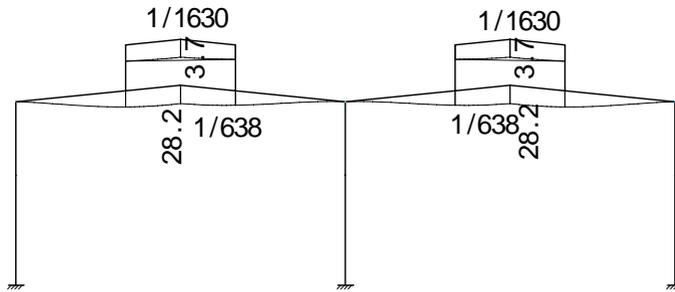
弯矩包络图 (kN·m)



钢结构应力比图

钢结构应力比图说明：

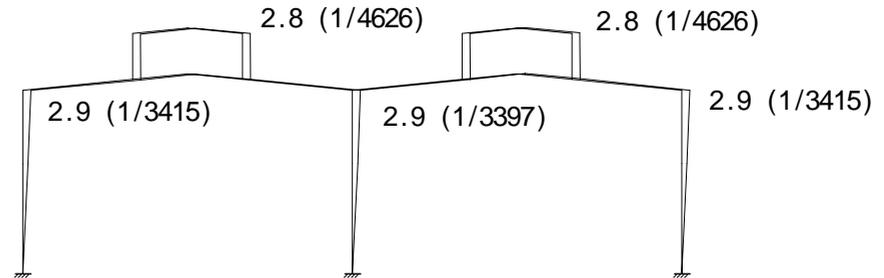
- 1柱左：作用弯矩与考虑屈曲后强度抗弯承载力比值；
- 柱右：平面内稳定应力比（对应长细比）；
- 柱右：平面外稳定应力比（对应长细比）。
- 2梁上：作用弯矩与考虑屈曲后强度抗弯承载力比值；
- 梁左下：平面内稳定应力比；
- 梁右下：平面外稳定应力比。



钢梁绝对挠度图 (恒+活) (mm)

挠度输出说明：

- 1.梁下：最大挠度值。
- 2.梁中：挠跨比 = 梁最大挠度 / 跨度。



起重机水平载位移动图 (标准值) (mm)

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-2	
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人		校对		刚架 GJ-2 内力图		图号	结计-12
专业负责人		审核				日期	

结计-13 屋面檩条计算

一、设计信息

钢梁钢材: Q235。

梁跨度 (m): 6.000。

梁平面外计算长度 (m): 3.000。

钢梁截面: 冷弯薄壁卷边槽钢:

$$C160 \times 60 \times 20 \times 2.5;$$

$$H \times B \times A \times T = 160 \times 60 \times 20 \times 2.50。$$

容许挠度限值 $[v]$: $1/180 = 33.333$ (mm)。

强度计算净截面系数: 1.000。

计算梁截面自重作用: 计算。

简支梁受荷方式: 竖向单向受荷。

荷载组合分项系数: 按荷载规范自动取值。

二、设计依据

1. 《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)
2. 《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)

三、简支梁作用与验算

1. 截面特性计算

$$A = 7.4800e-004; X_c = 1.8500e-002; Y_c = 8.0000e-002;$$

$$I_x = 2.8813e-006; I_y = 3.5960e-007;$$

$$i_x = 6.2100e-002; i_y = 2.1900e-002;$$

$$W_{1x} = 3.6020e-005; W_{2x} = 3.6020e-005;$$

$$W_{1y} = 1.9470e-005; W_{2y} = 8.6600e-006。$$

2. 简支梁自重作用计算

梁自重荷载作用计算:

$$\text{简支梁自重 (kN): } G = 3.5231e-001;$$

$$\text{自重作用折算梁上均布线荷载 (kN/m) } p = 5.8718e-002。$$

3. 梁上恒荷载作用

荷载编号	荷载类型	荷载值 1	荷载参数 1	荷载参数 2	荷载值 2
1	1	0.25	0.00	0.00	0.00

4. 梁上活荷载作用

荷载编号	荷载类型	荷载值 1	荷载参数 1	荷载参数 2	荷载值 2
1	1	0.40	0.00	0.00	0.00

5. 单工况荷载标准值作用支座反力 (压为正, 单位: kN)

△ 恒载标准值支座反力

左支座反力: $R_{d1} = 0.926$, 右支座反力: $R_{d2} = 0.926$ 。

△ 活载标准值支座反力

左支座反力: $R_{11} = 1.200$, 右支座反力: $R_{12} = 1.200$ 。

6. 梁上各断面内力计算结果

△ 组合 1: 1.2 恒 + 1.4 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	1.279	2.326	3.140	3.722	4.071	4.187
剪力(kN):	2.791	2.326	1.861	1.396	0.930	0.465	0.000
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	4.071	3.722	3.140	2.326	1.279	0.000	
剪力(kN):	-0.465	-0.930	-1.396	-1.861	-2.326	-2.791	

△ 组合 2: 1.35 恒 + 0.7 × 1.4 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	1.112	2.022	2.730	3.235	3.538	3.639
剪力(kN):	2.426	2.022	1.618	1.213	0.809	0.404	0.000
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	3.538	3.235	2.730	2.022	1.112	0.000	
剪力(kN):	-0.404	-0.809	-1.213	-1.618	-2.022	-2.426	

7. 简支梁截面强度验算

简支梁最大正弯矩 (kN·m): 4.187 (组合: 1; 控制位置: 3.000m)。

有效截面特性计算: 全截面有效。

强度计算最大应力 (N/mm^2): $116.243 < f = 205.000$ 。

简支梁抗弯强度验算满足。

简支梁最大作用剪力 (kN): 2.791 (组合 1; 控制位置: 0.000m)。

简支梁抗剪计算应力 (N/mm^2): $8.653 < f_v = 125.000$ 。

简支梁抗剪承载能力满足。

8. 简支梁整体稳定验算

平面外长细比 λ_y : 136.986。

梁整体稳定系数 ϕ_b : 0.796。

简支梁最大正弯矩 (kN·m): 4.187 (组合: 1; 控制位置: 3.000m)。

有效截面特性计算: 全截面有效。

简支梁整体稳定计算最大应力 (N/mm^2): $146.118 < f = 205.000$ 。

简支梁整体稳定验算满足。

9. 简支梁挠度验算

△ 标准组合: 1.0 恒 + 1.0 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	0.974	1.772	2.392	2.835	3.101	3.189

剪力(kN):	2.126	1.772	1.417	1.063	0.709	0.354	0.000
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	3.101	2.835	2.392	1.772	0.974	0.000	
剪力(kN):	-0.354	-0.709	-1.063	-1.417	-1.772	-2.126	

简支梁挠度计算结果:

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
挠度值(mm):	0.000	5.267	10.137	14.272	17.413	19.372	20.037
断面号:	8	9	10	11	12	13	
挠度值(mm):	19.372	17.413	14.272	10.137	5.267	0.000	

最大挠度所在位置: 3.000m。

计算最大挠度: 20.037 (mm) < 容许挠度: 33.333 (mm)。

简支梁挠度验算满足。

简支梁验算满足。

结计-14 吊车梁计算

一、设计信息

钢梁钢材: Q345。

梁跨度 (m): 6.000。

梁平面外计算长度 (m): 3.000。

钢梁截面: 焊接组合 H 形截面:

$$H \times B_1 \times B_2 \times T_w \times T_1 \times T_2 = 600 \times 300 \times 340 \times 8 \times 12 \times 12$$

容许挠度限值 $[v]$: $1/400 = 15.000$ (mm)。

强度计算净截面系数: 1.000。

计算梁截面自重作用: 计算。

简支梁受荷方式: 竖向、水平向双向受荷。

荷载组合分项系数按荷载规范自动取值。

二、设计依据

1. 《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)

2. 《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)

三、简支梁作用与验算

1. 截面特性计算

$$A = 1.2288e - 002; X_c = 1.7000e - 001; Y_c = 3.1148e - 001;$$

$$I_x = 7.8970e - 004; I_y = 6.6329e - 005;$$

$$i_x = 2.5351e - 001; i_y = 7.3470e - 002;$$

$$W_{1x} = 2.5353e - 003; W_{2x} = 2.7371e - 003;$$

$$W_{1y} = 3.9017e - 004; W_{2y} = 3.9017e - 004。$$

2. 简支梁自重作用计算

梁自重荷载作用计算:

简支梁自重 (kN): $G = 5.7876e + 000$;

自重作用折算梁上均布线荷载 (kN/m) $p = 9.6461e - 001$ 。

3. 梁上活荷载作用

荷载编号	荷载类型	荷载值 1	荷载参数 1	荷载参数 2	荷载值 2
------	------	-------	--------	--------	-------

竖向作用荷载:

1	4	96.00	3.00	0.00	0.00
---	---	-------	------	------	------

水平作用荷载:

1	4	2.83	3.00	0.00	0.00
---	---	------	------	------	------

4. 单工况荷载标准值作用支座反力 (压为正, 单位: kN)

△ 恒载标准值支座反力

左支座竖向反力: $R_{dy1} = 2.894$, 右支座反力: $R_{dy2} = 2.894$;

左支座水平反力: $R_{dx1} = 0.000$, 右支座反力: $R_{dx2} = 0.000$ 。

△ 活载标准值支座反力

左支座竖向反力: $R_{1y1} = 48.000$, 右支座反力: $R_{1y2} = 48.000$;

左支座水平反力: $R_{1x1} = 1.415$, 右支座反力: $R_{1x2} = 1.415$ 。

5. 梁上各断面内力计算结果

△ 组合 1: 1.2 恒 + 1.4 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
竖向弯矩(kN·m):	0.000	35.192	70.094	104.707	139.030	173.064	206.809
竖向剪力(kN):	70.673	70.094	69.515	68.936	68.358	67.779	-67.200
水平弯矩(kN·m):	0.000	0.990	1.981	2.971	3.962	4.952	5.943
水平剪力(kN):	1.981	1.981	1.981	1.981	1.981	1.981	-1.981
断面号:	8	9	10	11	12	13	
竖向弯矩(kN·m):	173.064	139.030	104.707	70.094	35.192	0.000	
竖向剪力(kN):	-67.779	-68.358	-68.936	-69.515	-70.094	-70.673	
水平弯矩(kN·m):	4.952	3.962	2.971	1.981	0.990	0.000	
水平剪力(kN):	-1.981	-1.981	-1.981	-1.981	-1.981	-1.981	

△ 组合 2: 1.35 恒 + 0.7 × 1.4 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
竖向弯矩(kN·m):	0.00	25.311	50.296	74.955	99.289	123.297	146.980
竖向剪力(kN):	50.947	50.296	49.644	48.993	48.342	47.691	-47.040
水平弯矩(kN·m):	0.000	0.693	1.387	2.080	2.773	3.467	4.160
水平剪力(kN):	1.387	1.387	1.387	1.387	1.387	1.387	-1.387
断面号:	8	9	10	11	12	13	
竖向弯矩(kN·m)	123.297	99.289	74.955	50.296	25.311	0.000	
竖向剪力(kN):	-47.691	-48.342	-48.993	-49.644	-50.296	-50.947	
水平弯矩(kN·m):	3.467	2.773	2.080	1.387	0.693	0.000	
水平剪力(kN):	-1.387	-1.387	-1.387	-1.387	-1.387	-1.387	

6. 局部稳定验算

翼缘宽厚比: $B/T = 13.83 >$ 容许宽厚比 $[B/T] = 12.4$, 构造不满足, 注意强度保证。

腹板计算高厚比: $H_0/T_w = 72.00 >$ 容许高厚比 $[H_0/T_w] = 66.0$, 构造不满足, 注意增加加劲板。

7. 简支梁截面强度验算

简支梁强度计算控制弯矩 (kN·m): $M_x = 206.809$, $M_y = 5.943$; (组合: 1; 控制位置: 3.000m)。

强度计算最大应力 (N/mm^2): $94.265 < f = 310.000$ 。

简支梁抗弯强度验算满足。

简支梁最大作用剪力 (kN): 70.673 (组合: 1; 控制位置: 0.000m)。

简支梁抗剪计算应力 (N/mm^2): $16.316 < f_v = 180.000$ 。

简支梁抗剪承载能力满足。

8. 简支梁整体稳定验算

平面外长细比 λ_y : 40.833。

梁整体稳定系数 ϕ_b : 1.000。

简支梁稳定计算控制弯矩 ($\text{kN} \cdot \text{m}$): $M_x = 206.809$, $M_y = 5.943$ (组合: 1; 控制位置: 3.000m)。

简支梁整体稳定计算最大应力 (N/mm^2): $88.250 < f = 310.000$ 。

简支梁整体稳定验算满足。

9. 简支梁挠度验算

△ 标准组合: 1.0 恒 + 1.0 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩($\text{kN} \cdot \text{m}$):	0.000	25.326	50.412	75.256	99.858	124.220	148.341
剪力(kN):	50.894	50.412	49.929	49.447	48.965	48.482	-48.000
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩($\text{kN} \cdot \text{m}$):	124.220	99.858	75.256	50.412	25.326	0.000	
剪力(kN):	-48.482	-48.965	-49.447	-49.929	-50.412	-50.894	

简支梁挠度计算结果:

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
挠度值(mm):	0.000	0.684	1.329	1.897	2.349	2.647	2.755
断面号:	8	9	10	11	12	13	
挠度值(mm):	2.647	2.349	1.897	1.329	0.684	0.000	

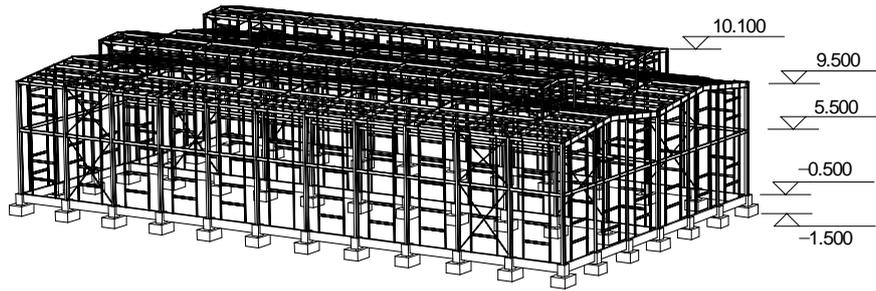
最大挠度所在位置: 3.000m。

计算最大挠度: 2.755 (mm) < 容许挠度: 15.000 (mm)。

简支梁挠度验算满足。

简支梁验算满足。

第三部分 城南金属结构厂结构施工图



结构模型示图

某建筑工程设计有限公司

结构施工图样目录

序号	图号	图样名称	规格	备注
1	结施-a	结构施工图封面	2	
2	结施-b	结构施工图样目录	2	
3	结施-1	结构设计总说明	2	
4	结施-2	基础平面布置图	2	
5	结施-3	基础构件施工图	2	
6	结施-4	柱脚锚栓平面布置图	2	
7	结施-5	屋顶平面布置图	2	
8	结施-6	纵横墙架布置图	2	
9	结施-7	天窗架平面布置图	2	
10	结施-8	吊车梁平面布置图	2	
11	结施-9	刚架 GJ-1 施工图(一)	2	
12	结施-10	刚架 GJ-1 施工图(二)	2	
13	结施-11	刚架 GJ-1 材料表	2	
14	结施-12	刚架 GJ-2 施工图(一)	2	
15	结施-13	刚架 GJ-2 施工图(二)	2	
16	结施-14	刚架 GJ-2 材料表	2	
17	结施-15	吊车梁 DCL-1 施工图	2	
18	结施-16	吊车梁 DCL-2 施工图	2	
19	结施-17	制动架 ZDJ-1、2 施工图	2	
20	结施-18	制动架 ZDJ-3、4 施工图	2	
21	结施-19	吊车梁安装节点 1、2 施工图	2	
22	结施-20	吊车梁安装节点 3、4 施工图	2	
23	结施-21	屋顶平面构件施工图(一)	2	
24	结施-22	屋顶平面构件施工图(二)	2	
25	结施-23	屋顶平面构件材料表	2	
26	结施-24	屋顶支撑、系杆施工图	2	
27	结施-25	天窗屋顶构件施工图	2	
28	结施-26	天窗屋顶构件材料表	2	
29	结施-27	横墙构件施工图(一)	2	
30	结施-28	横墙构件施工图(二)	2	
31	结施-29	横墙构件施工图(三)	2	
32	结施-30	横墙构件材料表	2	
33	结施-31	A、D、G 轴墙构件施工图(一)	2	
34	结施-32	A、D、G 轴墙构件施工图(二)	2	
35	结施-33	A、D、G 轴墙构件施工图(三)	2	
36	结施-34	A、D、G 轴墙构件材料表	2	
37	结施-35	A、D、G 轴柱间支撑施工图	2	
38	结施-36	B、C、E、F 轴墙构件施工图	2	
39	结施-37	围护构件安装节点 1~10	2	
40	结施-38	围护构件安装节点 11~16	2	

结构设计总说明

一、工程概况

1. 本工程名称为：城南金属结构厂。
2. 厂房跨度为双跨 18m，总长度为 66m，各跨有轻级工作制 5t 起重机 1 台。
3. 檐口高度为 9.5m，牛腿标高为 6.000m，屋面坡度为 0.10。
4. 结构体系：轻型门式刚架结构。

二、建筑安全等级及设计使用年限

1. 建筑物安全等级：三级；
2. 设计使用年限：50 年；
3. 建筑抗震设防类别：丙类。

三、本工程 ±0.000 的绝对标高

见该项目的总平面图。

四、本工程设计所遵循的标准、规范、规程

1. 《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)
2. 《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)
3. 《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)
4. 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB 50018—2002)
5. 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》(CECS 102: 2012)
6. 《门式刚架轻型房屋钢构件》(JG 144—2002)
7. 《钢结构高强度螺栓连接的技术规程》(JGJ 82—2011)
8. 《建筑钢结构焊接规程》(JGJ 181—2002)

五、设计荷载

1. 屋面恒荷载：0.30kN/m²；
2. 计算刚架活荷载：0.30kN/m²；
3. 计算檩条活荷载：0.50kN/m²；
4. 雪荷载：0.30kN/m²；
5. 积灰荷载：0.00kN/m²；
6. 基本风压：0.50kN/m²。

六、本工程设计所采用的程序

采用中国建筑科学研究院 PKPMCAD 工程部编制的《钢结构 CAD 软件-STS》(2011 年 3 月版)。

七、主要结构材料

1. 钢材：

除刚架主体而外，其他附件均采用 Q235 钢，檩条及支撑也采用 Q235 钢。全部钢材应按现行国家标准和规范保证抗拉强度、伸长率、屈服强度、冷弯实验和碳、硫、磷含量的限值。钢材的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.2；应有明显的屈服台阶，且伸长率应大于 20%；钢材应有良好的可焊性和合格的冲击韧性。

2. 螺栓：

(1) 高强螺栓除另有注明外，均采用 10.9 级摩擦型连接高强度螺栓。高强度螺栓应符合现行国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓》(GB/T 1228)、《钢结构用高强度大六角螺母》(GB/T 1229)、《钢结构用高强度垫圈》(GB/T 1230)、《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》(GB/T 1231) 或《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》(GB/T 3632)、《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副技术条件》(GB/T 3633) 的规定。高强度螺栓的设计预拉力值按《钢结构设计规范》(GB 50017—2003) 的规定采用。高强螺栓连接钢材的摩擦面处理采用钢丝刷清除浮锈，抗滑移系数 $\mu \geq 0.30$ 并应符合《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程》(JGJ 82) 的规定。

(2) 普通螺栓为 Q235 钢 B 级。

3. 锚栓：

锚栓除另有注明外，均采用 Q235 钢 B 级，应符合《碳素结构钢》(GB/T 700) 的规定。

4. 焊接材料：

(1) 手工焊的焊条应符合《碳钢焊条》(GB/T 5117) 或《低合金钢焊条》(GB/T 5118) 规

定。

(2) 埋弧焊用的碳弧焊丝与焊剂应符合《埋弧焊用碳》(GB/T 5293) 及《熔化焊用钢丝》(GB/T 14957) 的规定。

八、钢结构的加工制作要求

1. 钢结构的制作和安装需按《钢结构工程施工及验收规范》(GB 50205) 的有关规定进行。
2. 所用钢结构及连接材料必须具有材料力学(机械)性能化学成分合格证明。
3. 工地安装焊接焊缝两侧 30~50mm 范围暂不涂刷油漆，施焊完毕后应进行质量检查，经合格认可并填写质量证明后，方可进行涂装。
4. 钢构件出厂时，厂方应提交产品合格证明，包含：a) 变更施工图的文件；b) 钢材、连接材料及涂装材料质量证明书和试验报告；c) 梁柱制作质量检查验收记录；d) 预拼装记录；e) 构件及零配件发运清单等。
5. 对接焊缝应采用全熔透焊缝，其焊缝质量等级按二级检验。
6. 焊接 H 型钢的翼缘板和腹板的拼接焊缝应相互错开，翼缘板只允许在长度方向拼接。
7. 门式刚架除锈等级为 Sa2 1/2 级，防腐涂料应与除锈等级相匹配。
8. 涂层分为底漆、中间漆和面漆。第一道防锈漆必须在钢构件除锈后 4h 内进行。涂层干漆膜总厚度室内为 125 μ m。

9. 冷弯薄壁型钢檩条和墙梁宜采用热浸镀锌的带钢加工而成。其镀锌量为 250~275g/m²。

10. 高强度螺栓设计要求的强度级别进厂后在施工前应对高强度螺栓连接副(含螺栓、螺母和垫圈)实物进行检验和复验，合格后才能进行安装。10.9 级高强螺栓硬度不允许超过上限。必须按批保证扭矩系数供货，同时连接副的扭矩系数标准偏差应小于或 0.010。应检验摩擦面抗滑移系数能否达到设计要求。对试验值低于设计值时，摩擦面需重新处理，使达到设计要求。对扭剪型高强度螺栓连接副重点检验紧固轴力是否符合设计要求。

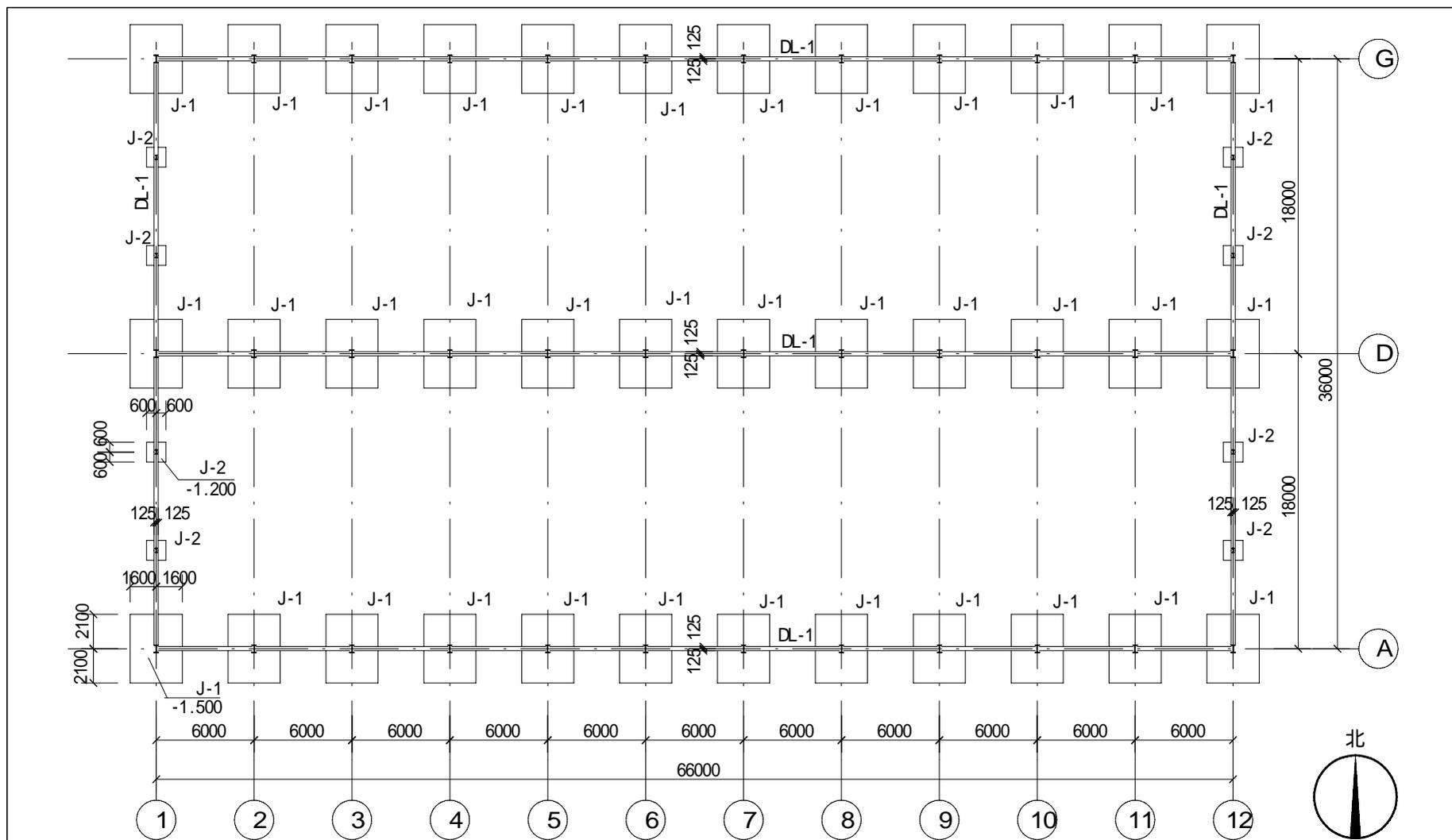
九、钢结构运输安装要求

1. 安装顺序应从靠近山墙的有柱间支撑的两榀刚架开始，在刚架安装完毕后，应将其间的檩条、支撑、拉条、隅撑等全部装好，并检查垂直度和水平度，然后以这两榀刚架为起点，向房屋另一端安装。螺栓应在校准后再行拧紧。刚架调整完毕后，再行高强度螺栓终拧。
2. 钢结构的安装必须按施工组织设计进行，先安装柱和梁，并使之保持稳定。在逐次组装其他构件，再最终固定并必须保证结构的稳定，不得强行安装导致结构或构件永久塑性变形。
3. 钢结构在运输时要垫稳支牢，不得有所碰伤；装载尺寸及重量应符合铁路、公路交通规定。
4. 门式刚架钢结构安装后，应对所有配有张紧装置的支撑进行张紧，支撑的拧紧程度以不将构件拉弯为原则。
5. 钢结构单元及逐次安装过程中，应及时调整消除累计偏差，使总安装偏差最小以符合设计要求。任何安装孔均不得随意割扩，不得更改螺栓直径。
6. 钢柱安装前，应对柱基位置、标高、轴线、地脚锚栓位置、伸出长度进行检查并验收合格。
7. 柱子在安装完毕后必须将锚栓垫板与柱底板焊牢，锚栓垫板及螺母必须进行点焊，点焊不得损伤锚栓母材。

十、其他

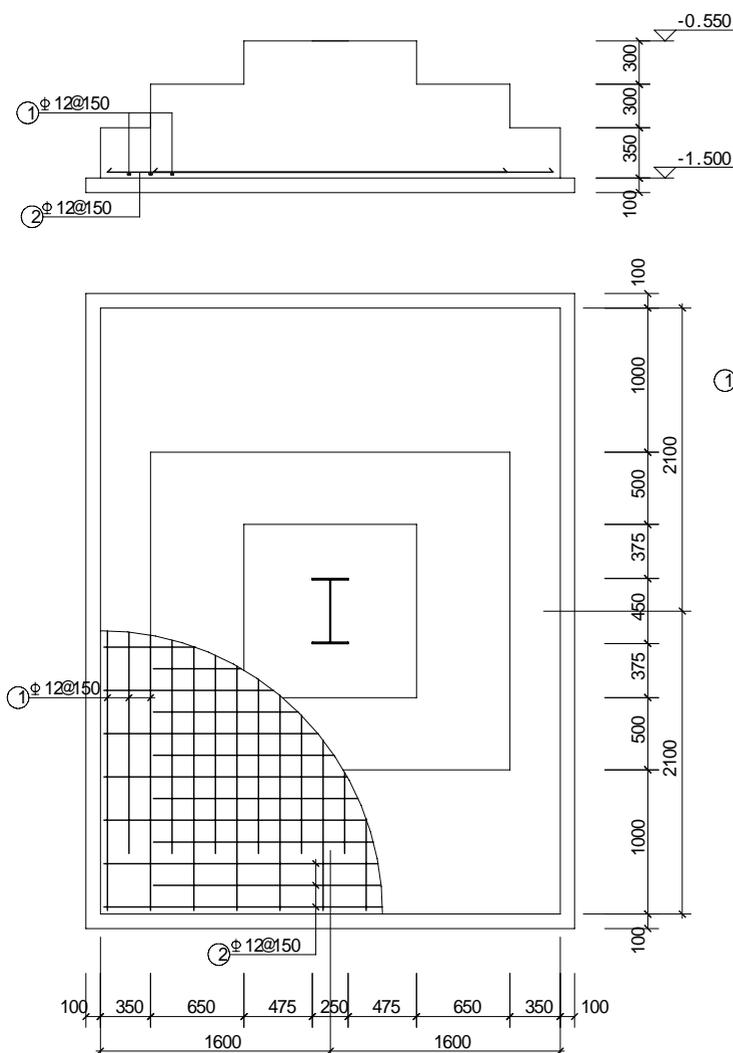
1. 钢结构的防火要求按建筑说明注。
2. 未特殊注明外，施工图尺寸以 mm 为单位，标高以 m 为单位。
3. 未注明定位的柱、梁均为轴线居中，总说明和施工图不一致时，以施工图为准。

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-2
审定	设计		工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对		结构设计总说明		图号	结施-1
专业负责人	审核				日期	



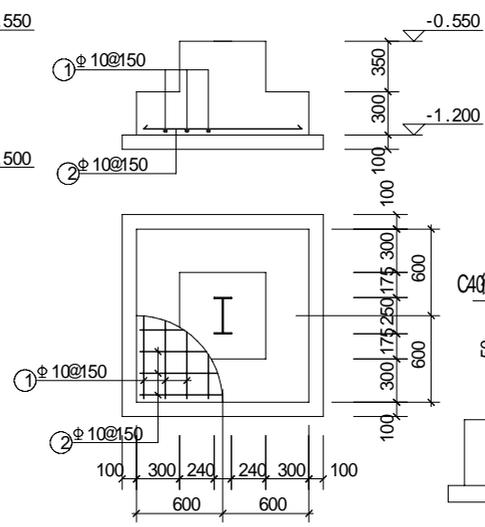
基础平面布置图

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-2	
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人		校对		基础平面布置图		图号	结施-2
专业负责人		审核				日期	

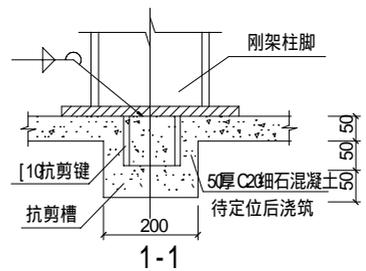


J-1

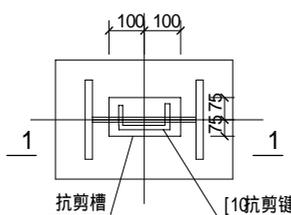
基础构件施工图



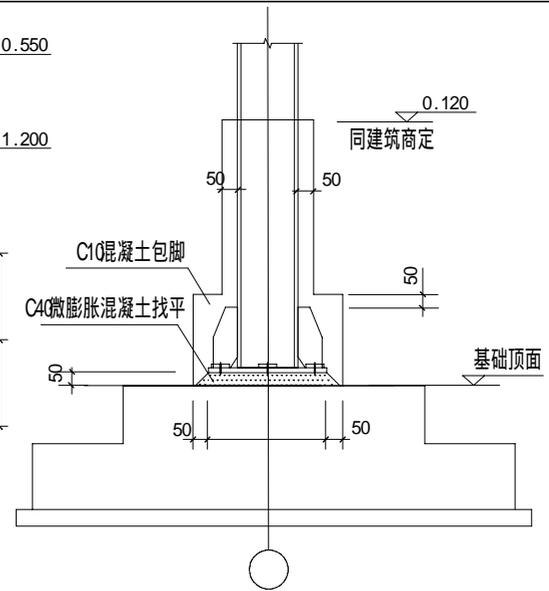
J-2



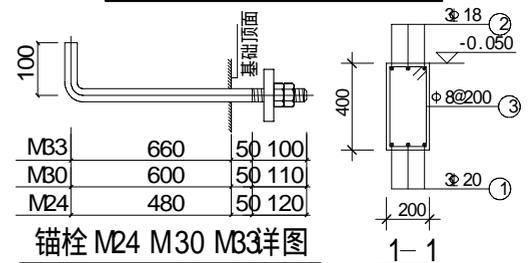
1-1



基础抗剪键构造



混凝土包脚及柱脚安装节点



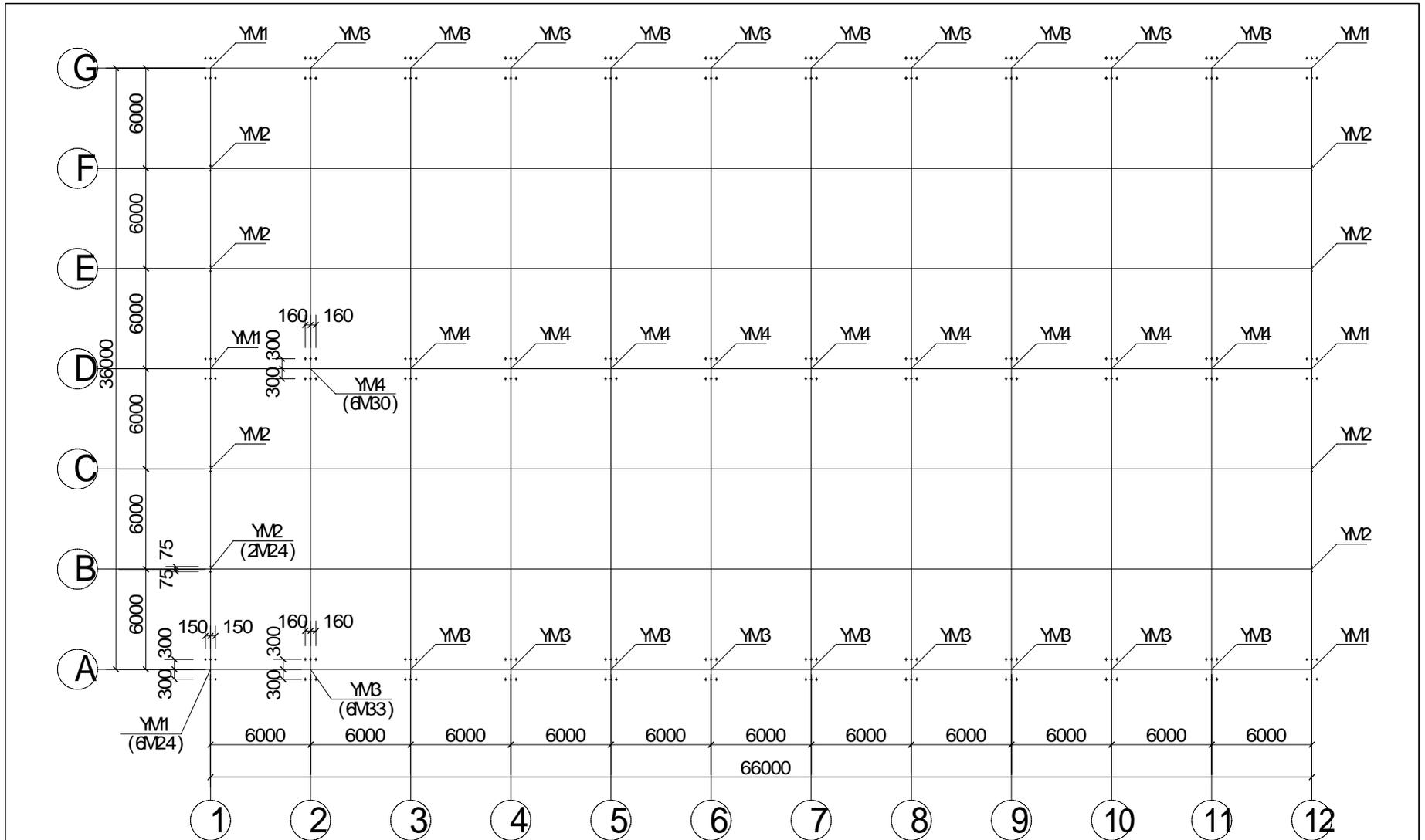
1-1

M3	660	50	100
M30	600	50	110
M24	480	50	120

锚栓 M24 M30 M33 详图

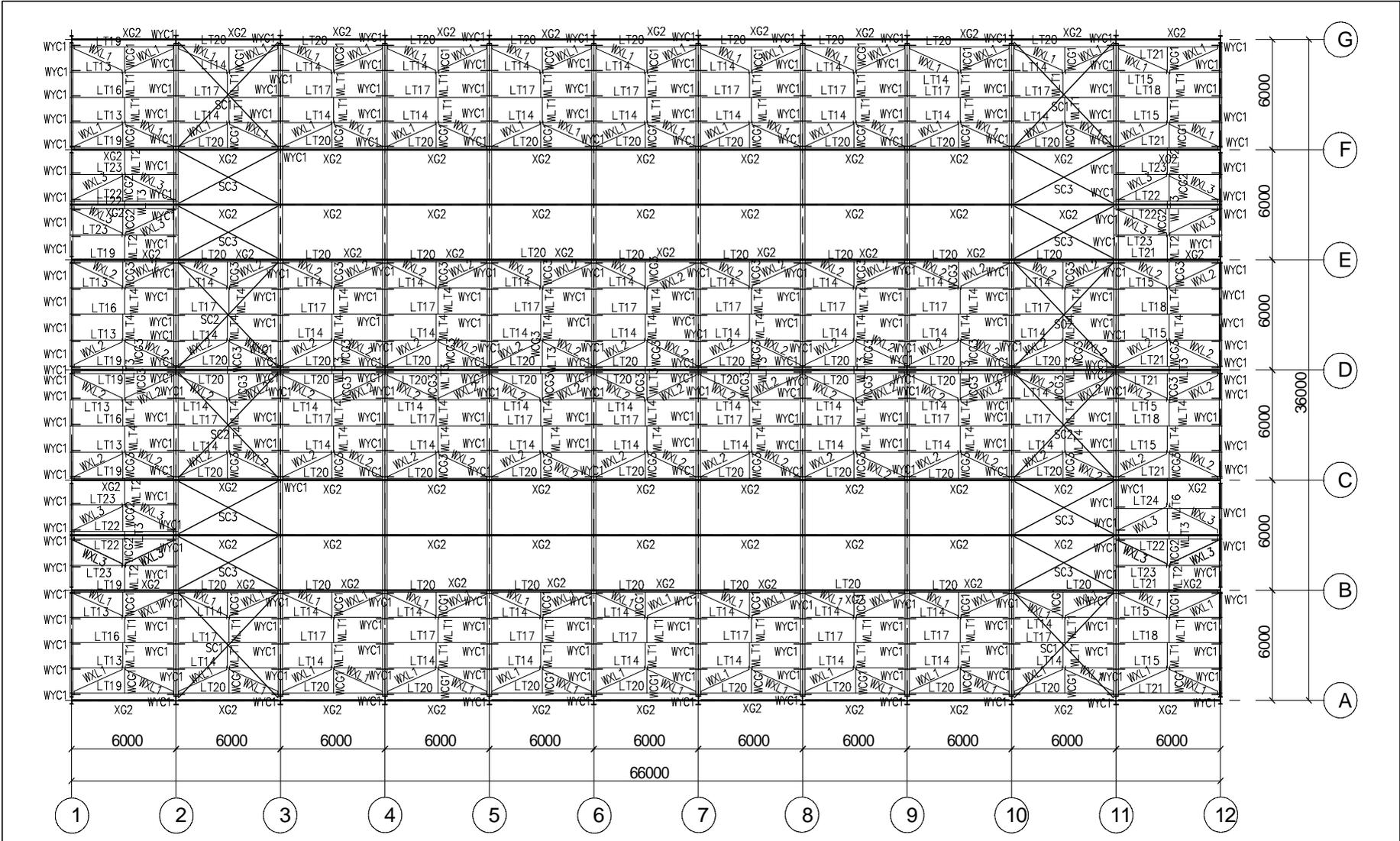
- 说明：1 本图的方位和 ± 0.000 的绝对标高按该项目的总平面图确定。
 2 基坑开挖后需钎探并验槽，如有异常情况需同勘察、设计单位协商处理。
 3 设计中所用材料 垫层混凝土为 C15 基础混凝土为 C40。
 4 钢筋的混凝土保护层厚度 基础为 35，柱脚为 25，混凝土包脚为 450x350
 5 基坑回填用素土分层回填夯实，不得夹杂砖石 压实系数不小于 0.95

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	基础构件施工图		图号	结施-3
专业负责人	审核			日期	



柱脚锚栓平面布置图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂
工程主持人		校对		专业	结构
专业负责人		审核		图号	结施-4
				日期	

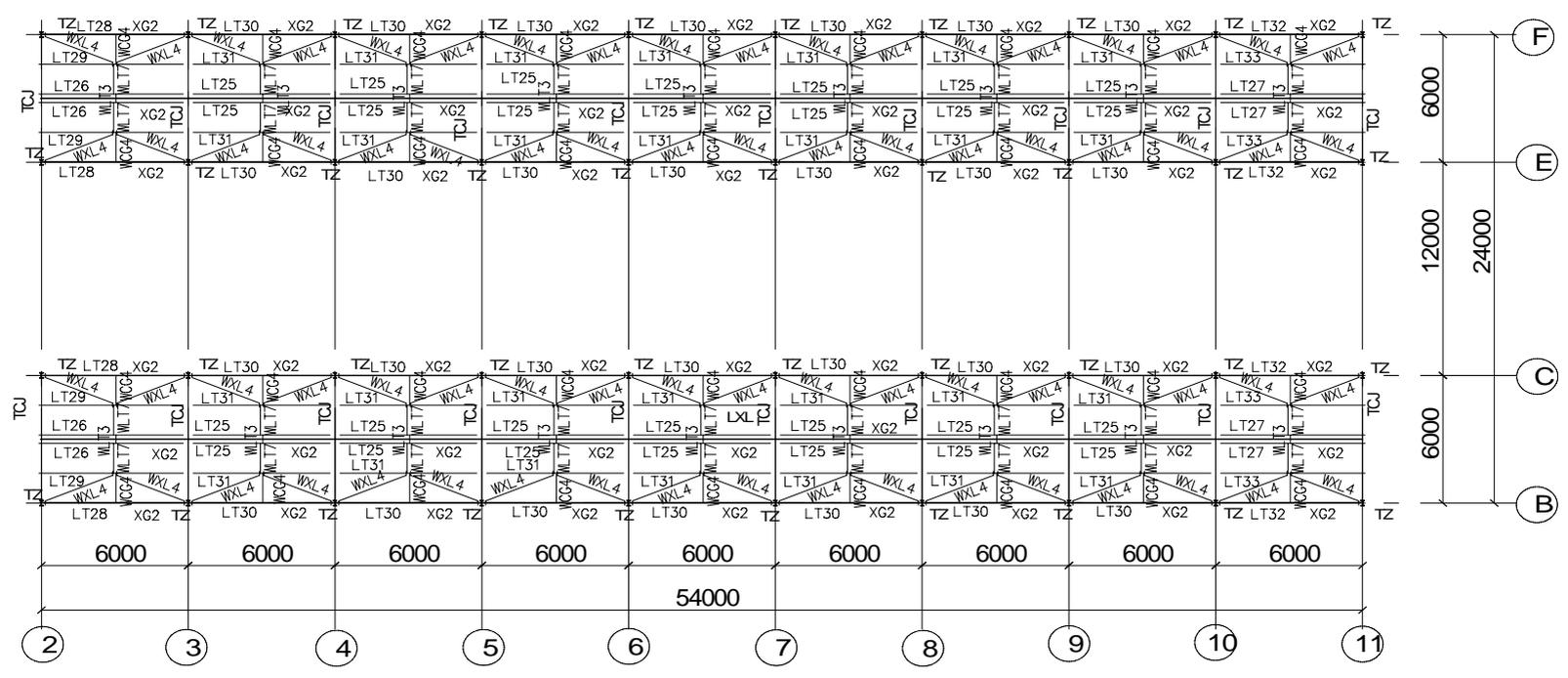


屋顶平面布置图

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构	
工程主持人	校对	屋顶平面布置图		图号	结施-5	
专业负责人	审核			日期		

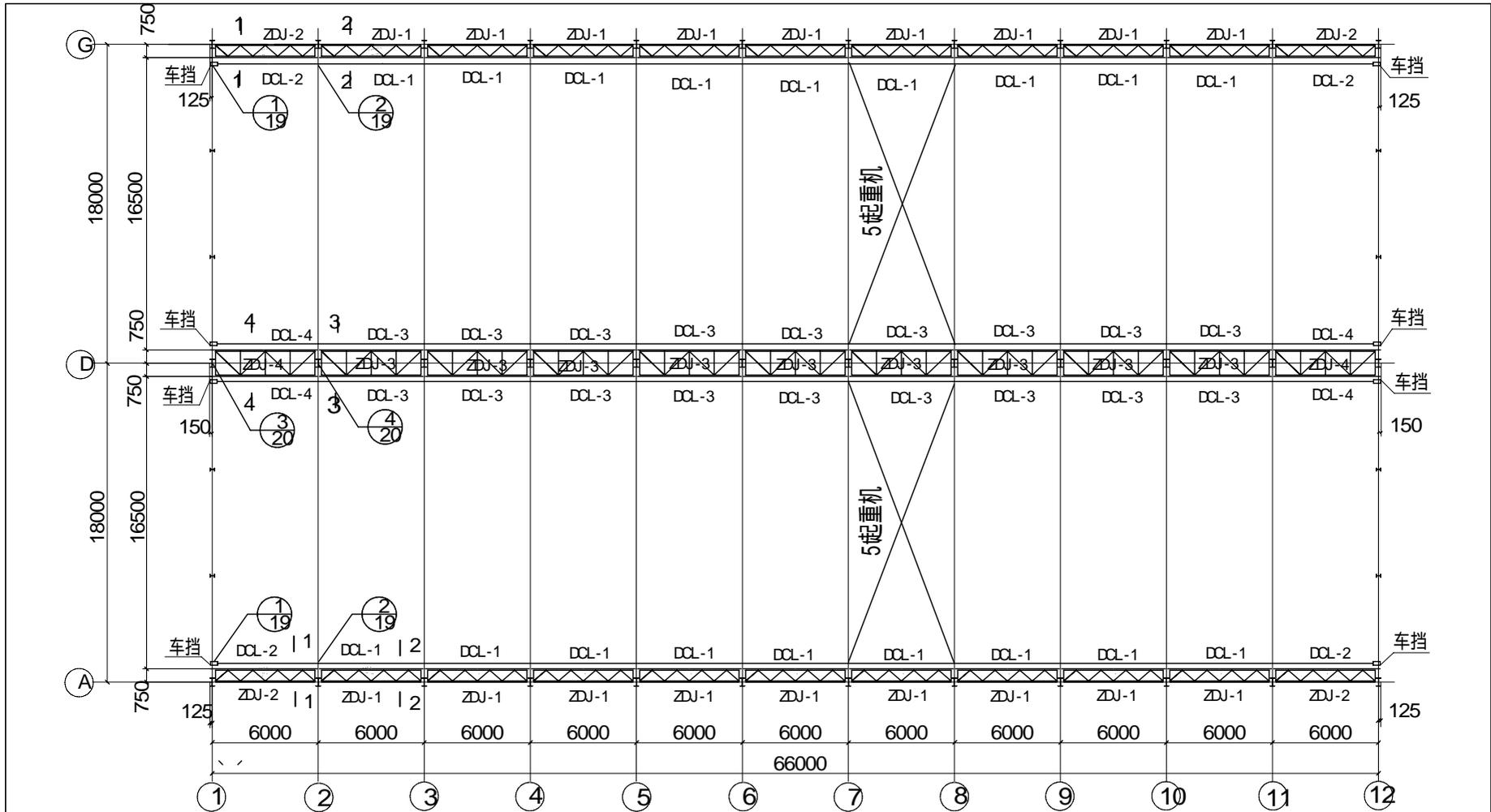


BCE 轴墙架构件布置图



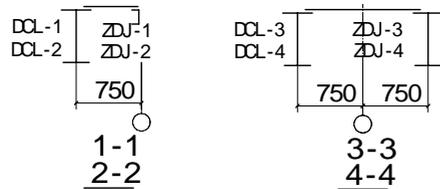
天窗架平面布置图

某建筑设计有限公司					工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构	
工程主持人	校对	天窗架平面布置图		图号	结构-7	
专业负责人	审核			日期		

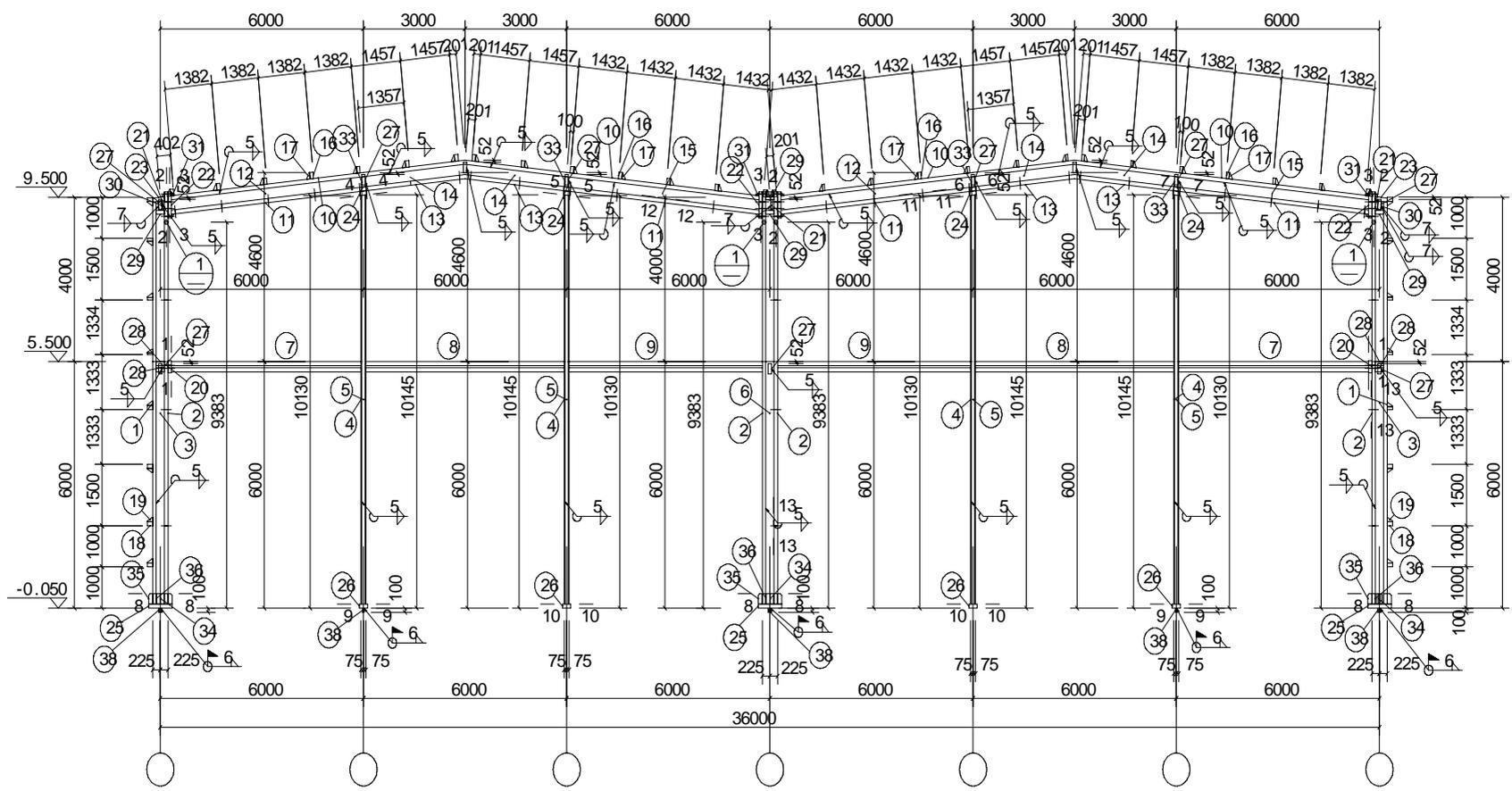


吊车梁平面布置图

注：1.吊车梁的制造、安装及验收须符合《钢结构工程施工规范》
(GB 50755—2012)的有关要求。
2.上驾驶的钢梯施工时按具体情况再定。



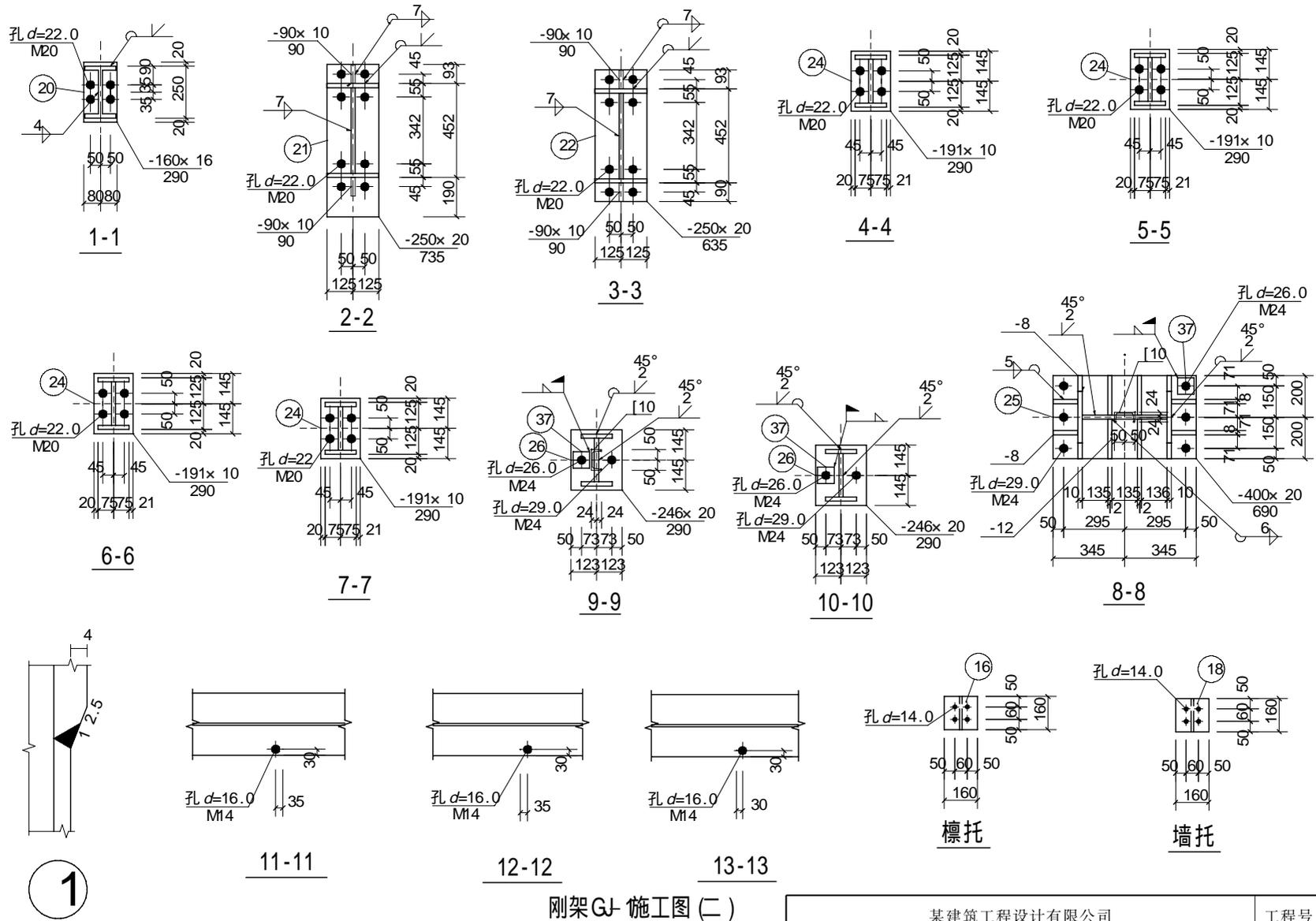
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	吊车梁平面布置图		图号	结施-8
专业负责人	审核			日期	



刚架GJ-施工图(一)
(共 幅)

注：平面外和中柱的墙托在正式设计时应补充作法。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	刚架 GJ-1 施工图 (一)		图号	结施-9
专业负责人	审核			日期	



刚架GJ-1 施工图 (二)

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构	
工程主持人	校对	刚架 GJ-1 施工图 (二)		图号	结施-10	
专业负责人	审核			日期		

材料表

构件编号	零件编号	规格	长度/mm	数量		重量/kg		
				正	反	单重	共重	总重
GJ-1	1	-250×10	9948	2		195.2	390.5	6081.2
	2	-250×10	9363	4		183.8	735.0	
	3	-430×6	9991	2		201.9	403.8	
	4	-150×8	10125	8		95.4	763.0	
	5	-234×6	10125	4		111.6	446.4	
	6	-430×6	10098	1		204.5	204.5	
	7	H250×150×3.2×4	5684	2		94.6	189.3	
	8	H250×150×3.2×4	5850	2		97.4	194.8	
	9	H250×150×3.2×4	5700	2		94.9	189.8	
	10	-250×10	8789	4		172.5	689.9	
	11	-250×10	5677	4		111.4	445.7	
	12	-430×6	5818	2		116.0	231.9	
	13	-250×10	2922	4		57.3	229.3	
	14	-430×6	3014	4		0.9	3.7	
	15	-426×6	5834	2		1.0	2.0	
	16	-160×6	160	28		1.2	33.8	
	17	-100×6	160	28		0.8	21.1	
	18	-160×6	160	16		1.2	19.3	
	19	-100×6	160	16		0.8	12.1	
	20	-160×16	290	2		5.8	11.7	
	21	-250×20	735	4		28.8	115.4	
	22	-250×20	635	4		24.9	99.7	
	23	-250×10	442	2		8.7	17.4	

刚架 GJ-1 材料表

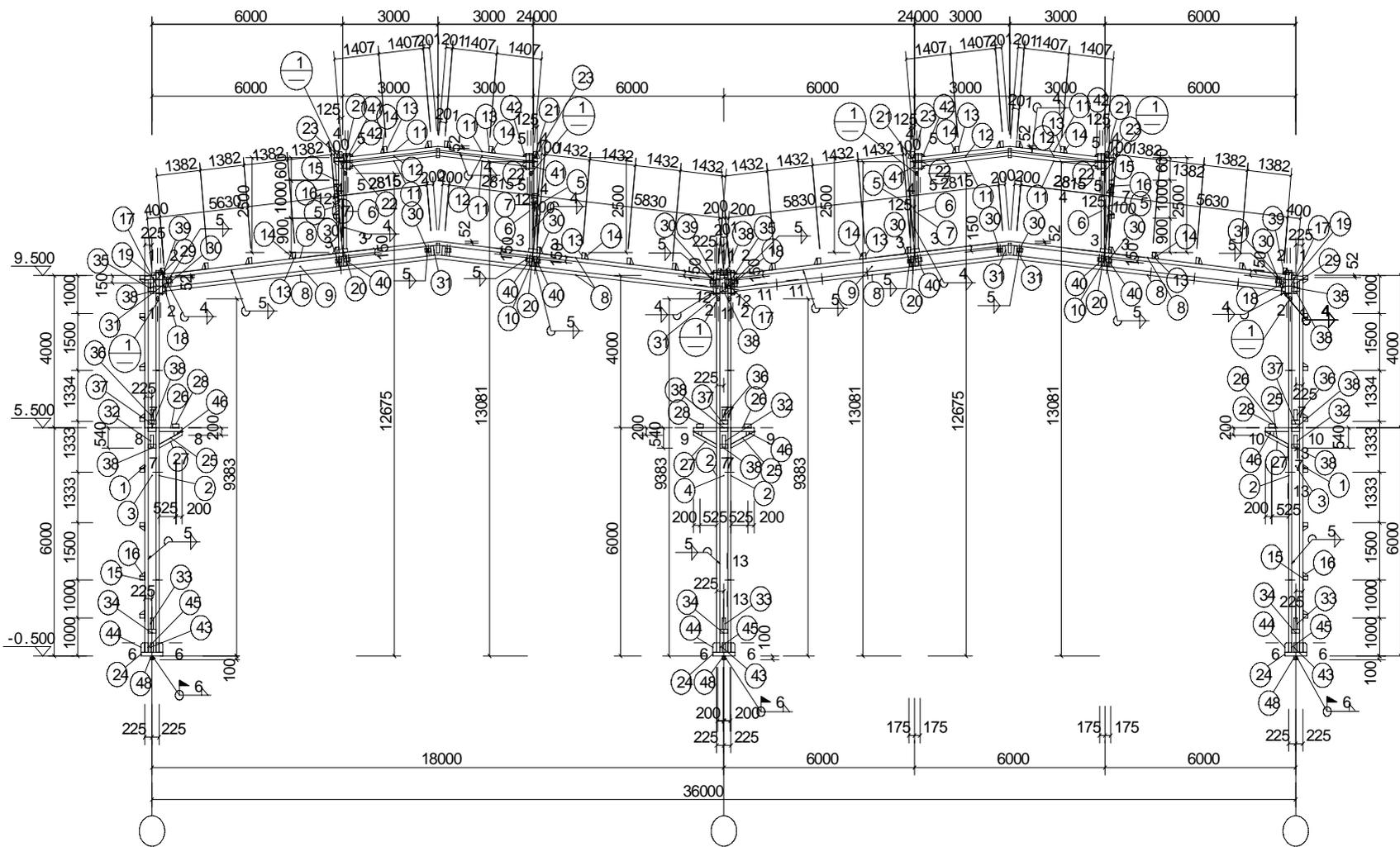
材料表

构件编号	零件编号	规格	长度/mm	数量		重量/kg		
				正	反	单重	共重	总重
GJ-1	24	-191×10	290	8		4.3	34.7	6081.2
	25	-400×20	690	3		43.3	130.0	
	26	-246×20	290	4		11.2	44.8	
	27	-234×6	254	12		2.8	33.6	
	28	-70×6	430	8		1.4	11.3	
	29	-122×10	430	8		4.1	32.9	
	30	100×84	461	4		30.4	121.7	
	31	-90×10	90	10		0.6	6.4	
	32	-100×84	497	2		32.8	65.6	
	33	-122×8	432	8		3.3	26.5	
	34	-197×12	250	12		4.6	55.7	
	35	-120×8	250	12		1.9	22.6	
	36	-75×8	250	12		1.2	14.1	
	37	-80×20	80	26		1.0	26.1	
	38	[10	100	5		1.0	5.0	

说明:

1. 本设计按《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)和《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》(CECS 102—2002)进行设计。
2. 材料:未特殊注明的钢板及型钢为 Q235 钢,焊条为 E43 系列焊条。
3. 构件的拼接连接采用 10.9 级摩擦型连接高强度螺栓,连接接触面的处理采用钢丝刷清除浮锈。
4. 柱脚基础混凝土强度等级为 C20,锚栓钢号为 Q235 钢。
5. 图中未注明的角焊缝最小焊脚尺寸为 6mm,一律满焊。
6. 对接焊缝的焊缝质量不低于二级。
7. 钢结构的制作和安装需按照《钢结构工程施工及验收规范》(GB 50205)的有关规定进行施工。
8. 钢构件表面除锈后用两道红丹打底,构件的防火等级按建筑要求处理。

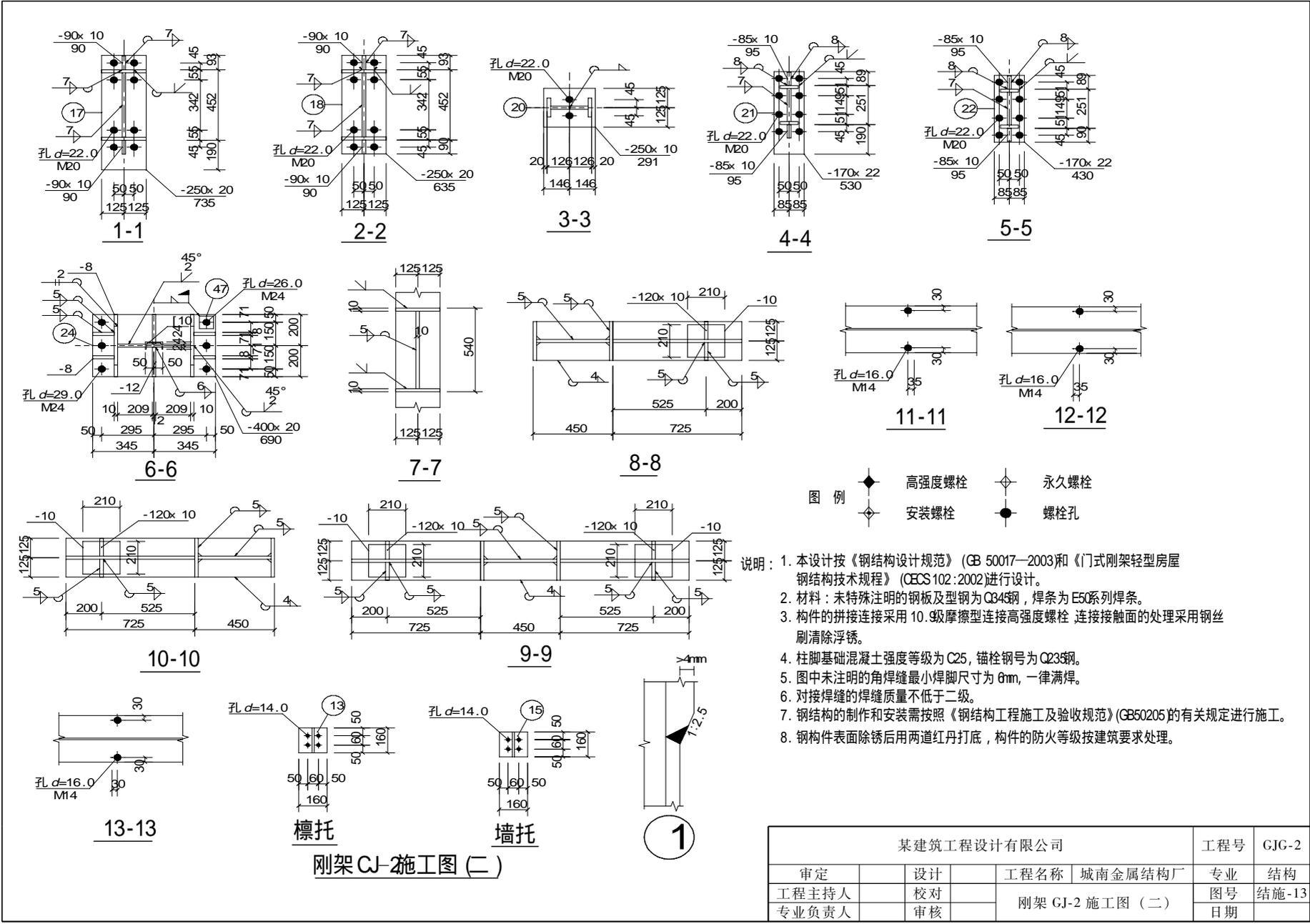
某建筑工程设计有限公司						工程号	GJG-2
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人		校对		刚架 GJ-1 材料表		图号	结施-11
专业负责人		审核				日期	



刚架GJ-2施工图(一)

(共10幅)

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	刚架 GJ-2 施工图(一)		图号	结施-12
专业负责人	审核			日期	



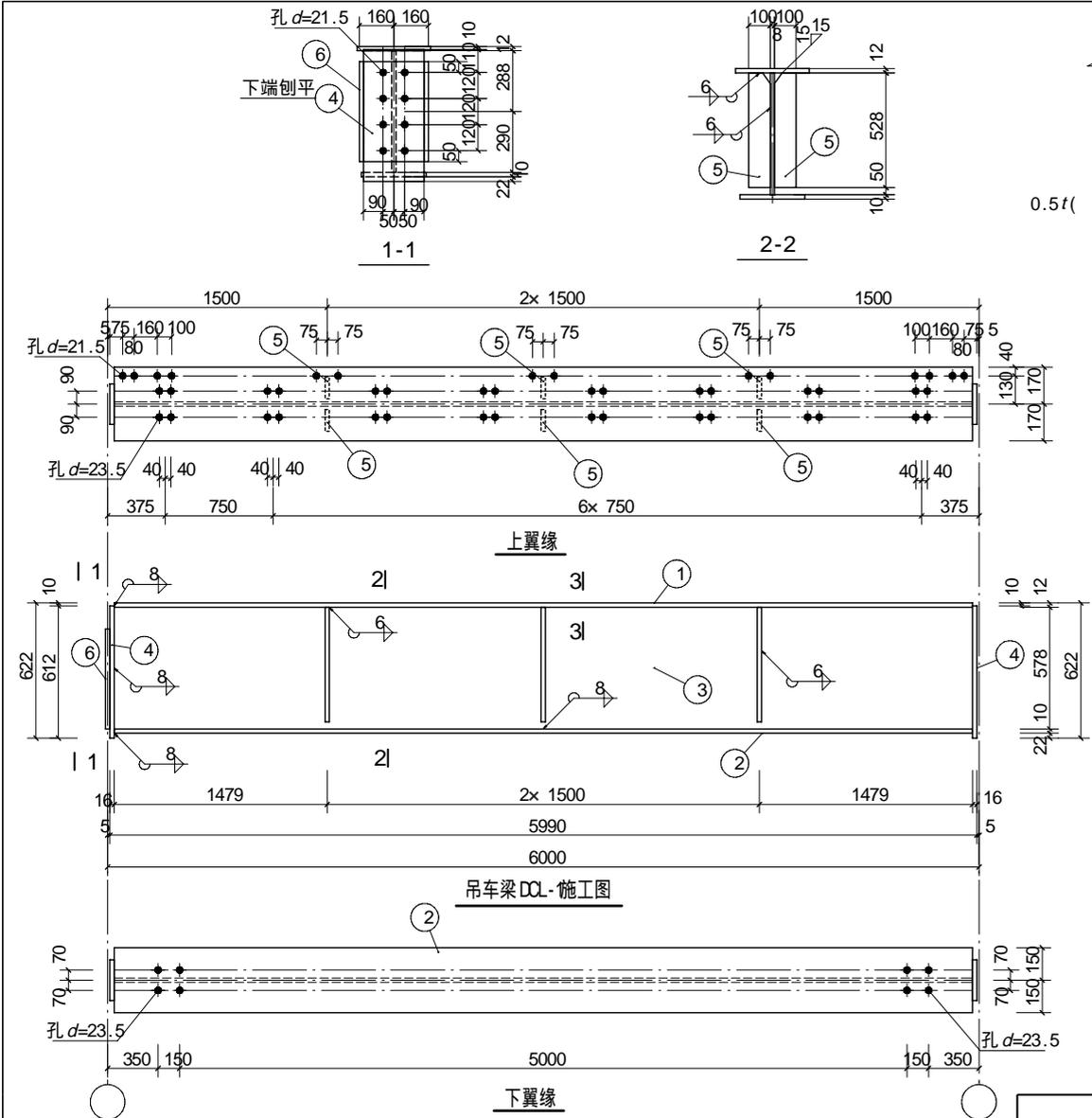
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	刚架 GJ-2 施工图 (二)		图号	结施-13
专业负责人	审核			日期	

材料表

构件编号	零件编号	规格	长度/mm	数量		重量/kg			构件编号	零件编号	规格	长度/mm	数量		重量/kg		
				正	反	单重	共重	总重					正	反	单重	共重	总重
GJ-3	1	-250×10	9948	2		195.2	390.5	5589.5	GJ-3	25	-520×10	725	4		29.6	118.4	5589.5
	2	-250×10	9363	4		183.8	735.0			26	-250×10	725	4		14.2	56.9	
	3	-430×6	9991	2		201.9	403.8			27	-250×10	801	4		15.7	62.9	
	4	-430×6	10098	1		204.5	204.5			28	-210×10	210	4		3.5	13.8	
	5	-120×6	2484	4		14.0	56.2			29	-234×6	254	14		2.8	39.2	
	6	-120×6	2053	4		11.6	46.4			30	-97×6	177	16		0.8	12.9	
	7	-238×6	2506	4		28.0	111.8			31	-97×6	430	8		2.0	15.7	
	8	-250×10	8789	8		172.5	1379.8			32	-301×12	304	3		8.6	25.9	
	9	-430×6	8832	2		178.0	356.0			33	-300×12	371	3		10.5	31.5	
	10	-430×6	8872	2		178.4	356.8			34	-122×12	430	3		4.9	14.8	
	11	-100×6	2851	8		13.4	107.4			35	-277×10	358	3		7.8	23.4	
	12	-238×6	2875	4		32.0	127.8			36	-277×10	446	3		9.7	29.1	
	13	-160×6	160	32		1.2	38.6			37	-122×10	430	3		4.1	12.4	
	14	-100×6	160	32		0.8	24.1			38	-122×10	430	20		4.1	82.4	
	15	-160×6	160	22		1.2	26.5			39	-90×10	90	10		0.6	6.4	
	16	-100×6	160	22		0.8	16.6			40	-122×6	432	16		2.5	39.7	
	17	-250×20	735	4		28.8	115.4			41	-57×6	238	8		0.6	5.1	
	18	-250×20	635	4		24.9	99.7			42	-85×10	95	12		0.6	7.6	
	19	-250×10	442	2		8.7	17.4			43	-197×12	250	6		4.6	27.8	
	20	-250×10	291	4		5.7	22.9			44	-120×8	250	12		1.9	22.6	
	21	-170×22	530	4		15.6	62.2			45	-75×8	250	12		1.2	14.1	
	22	-170×22	430	4		12.6	50.5			46	-120×10	270	8		2.5	20.3	
	23	-120×6	245	4		1.4	5.5			47	-80×20	80	18		1.0	18.1	
	24	-400×20	690	3		43.3	130.0			48	[10	100	3		1.0	3.0	

刚架 GJ-2 材料表

某建筑工程设计有限公司						工程号	GJG-2
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人		校对		刚架 GJ-2 材料表		图号	结施-14
专业负责人		审核				日期	

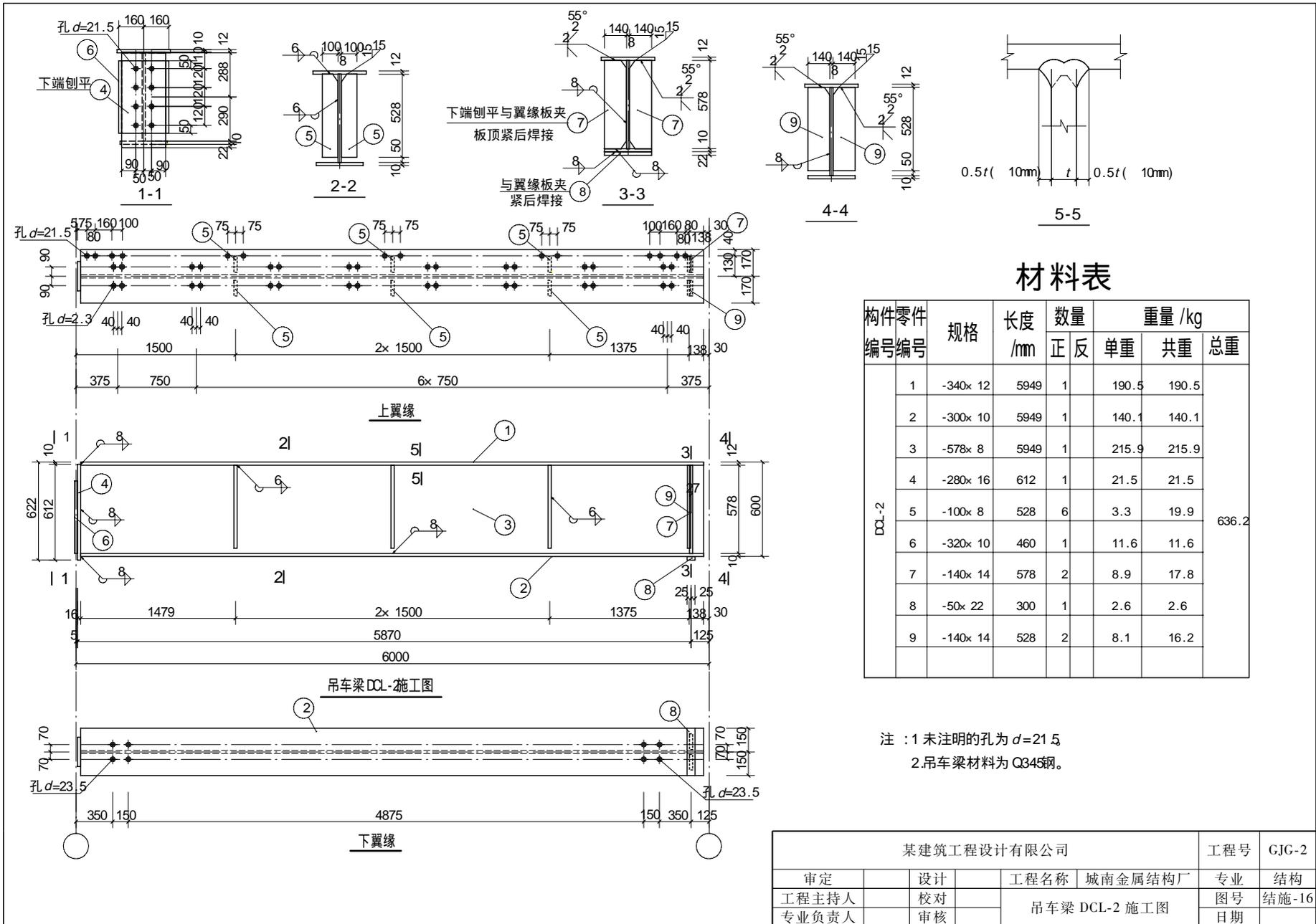


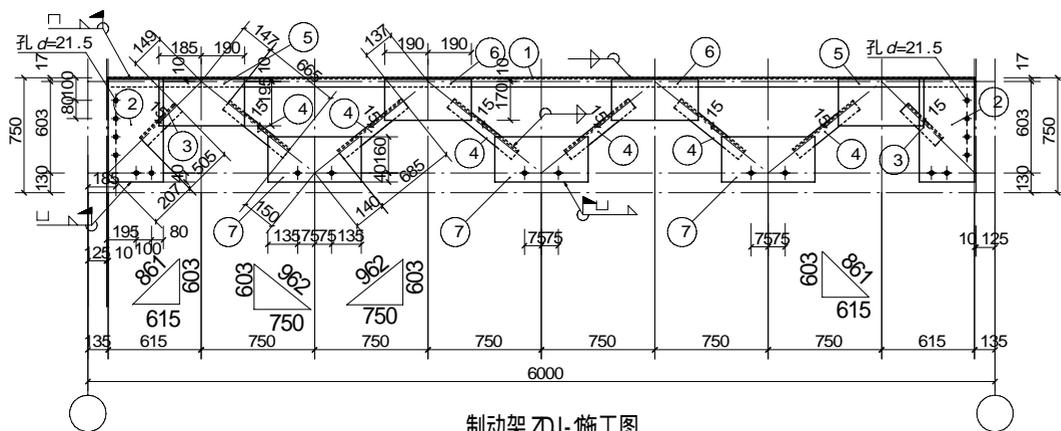
材料表

构件零件 编号	规格	长度 /mm	数量		重量 /kg			
			正	反	单重	共重	总重	
DCL-1	1	-340x 12	5958	1		190.8	190.8	621.9
	2	-300x 10	5958	1		140.3	140.3	
	3	-578x 8	5958	1		216.3	216.3	
	4	-280x 16	612	2		21.5	43.0	
	5	-100x 8	528	6		3.3	19.9	
	6	-320x 10	460	1		11.6	11.6	

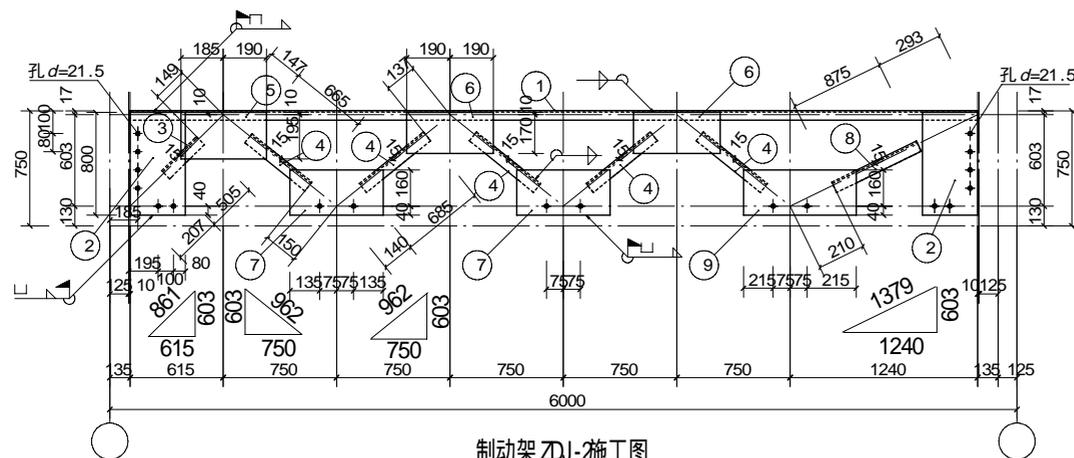
注 :1 未注明的孔为 $d=21.5$
2 吊车梁材料为 Q345 钢。

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构	
工程主持人	校对	吊车梁 DCL-1 施工图		图号	结施-15	
专业负责人	审核			日期		





制动架 ZDJ-1 施工图



制动架 ZDJ-2 施工图

- 注：1.未注明长度的焊缝一律满焊。
 2.未注明的螺栓为 M20；孔为 $d=21.5\text{mm}$
 3.未注明角焊缝的焊角尺寸为 5mm
 4.制动桁架的材料为 Q345 钢。
 5.未注明的工地角焊缝的焊角尺寸为 6mm

材料表

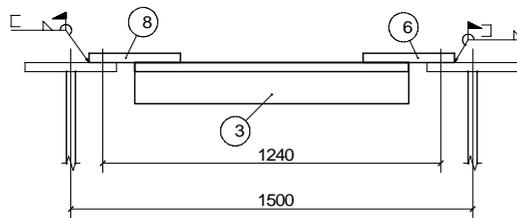
构件 编号	零件 编号	规格	长度 /mm	数量		重量 /kg		总重
				正	反	单重	共重	
ZDJ-1	1	[16a	5672	1		97.7	97.7	190.4
	2	-365×12	800	2		27.5	55.0	
	3	L50×5	505	2		1.9	3.8	
	4	L50×5	685	6		2.6	15.5	
	5	-205×6	375	2		3.6	7.2	
	6	-180×6	380	1		3.2	3.2	
	7	-200×6	420	2		4.0	7.9	
ZDJ-2	1	[16a	5547	1		95.6	95.6	184.6
	2	-365×12	800	2		27.5	55.0	
	3	L50×5	505	1		1.9	1.9	
	4	L50×5	685	5		2.6	12.9	
	5	-205×6	375	1		3.6	3.6	
	6	-180×6	380	1		3.2	3.2	
	7	-200×6	420	1		4.0	4.0	
	8	L50×5	875	1		3.3	3.3	
	9	-450×6	240	1		5.1	5.1	

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	制动板 ZDJ-1、2 施工图		图号	结施-17
专业负责人	审核			日期	

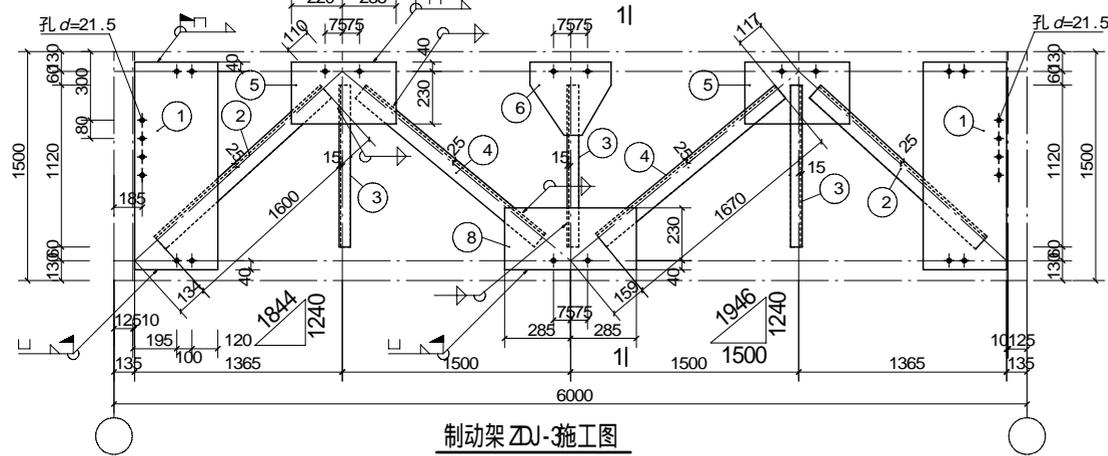
材料表

构件零件 编号	规格	长度 /mm	数量		重量 /kg		
			正	反	单重	共重	总重
ZDJ-3	1	-405x 8	1580	2	40.2	80.4	161.3
	2	L75x 6	1600	2	11.1	22.1	
	3	L50x 5	1120	3	4.2	12.7	
	4	L75x 6	1670	2	11.5	23.1	
	5	-270x 6	455	2	5.8	11.6	
	6	-355x 6	320	3	5.4	16.1	
	7	-270x 6	465	x	5.9	-11.8	
	8	-270x 6	575	1	7.3	7.3	
ZDJ-4	1	-405x 8	1580	2	40.2	80.4	138.5
	2	L75x 6	1600	1	11.1	11.1	
	3	L50x 5	1120	3	4.2	12.7	
	4	L75x 6	1670	1	11.5	11.5	
	5	-270x 6	455	1	5.8	5.8	
	6	-355x 6	320	3	5.4	16.1	
	7	-270x 6	465	x	5.9	-11.8	
	8	-270x 6	575	1	7.3	-21.9	
	9	-275x 6	465	1	6.0	6.0	
	10	-270x 6	560	1	7.1	7.1	
	11	L75x 6	1565	1	10.8	10.8	
	12	L75x 6	1565	1	10.8	10.8	

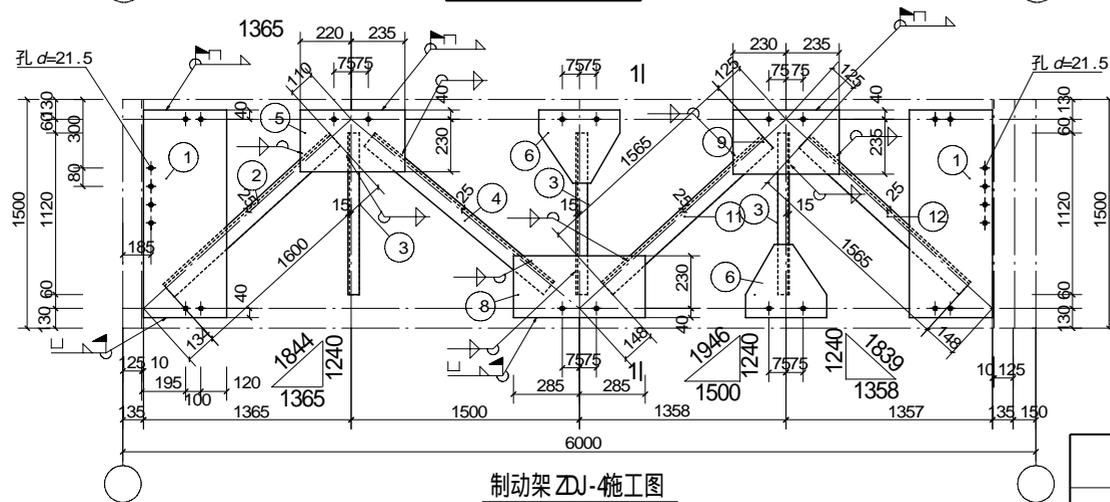
- 注：1 未注明长度的焊缝一律满焊。
 2 未注明的螺栓为 M20；孔为 $d=21.5\text{mm}$
 3 未注明角焊缝的焊角尺寸为 5mm
 4 制动桁架的材料为 Q345 钢。
 5 未注明的工地角焊缝的焊角尺寸为 6mm



1-1

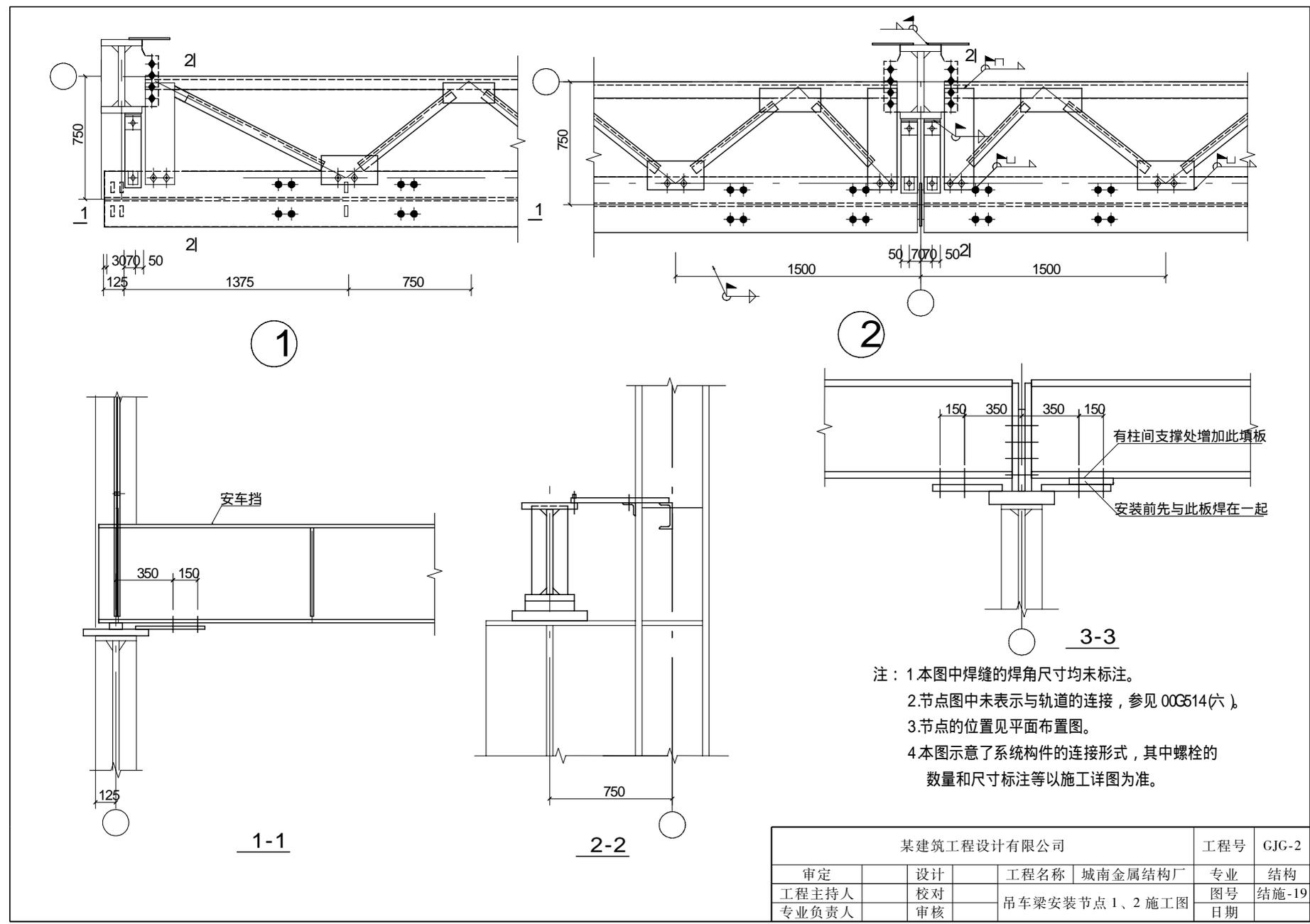


制动架 ZDJ-3 施工图

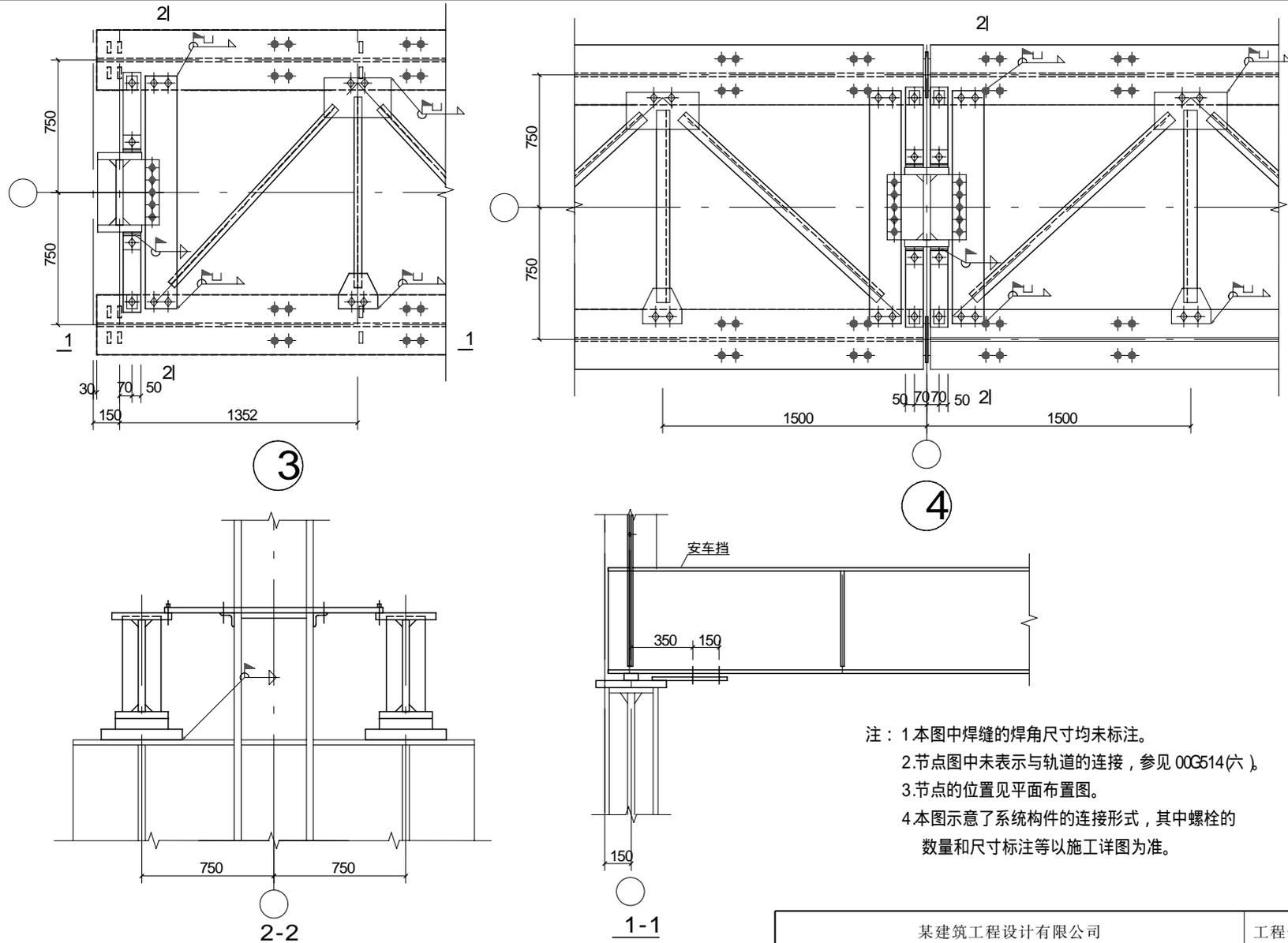


制动架 ZDJ-4 施工图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	制动架 ZDJ-3、4 施工图		图号	结施-18
专业负责人	审核			日期	

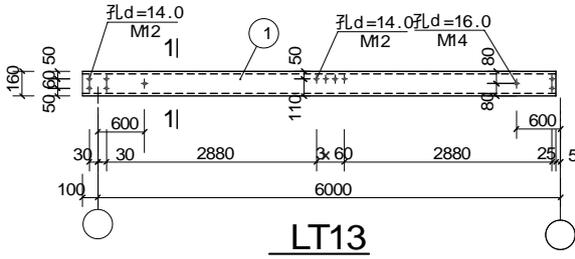


某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	吊车梁安装节点 1、2 施工图		图号	结施-19
专业负责人	审核			日期	

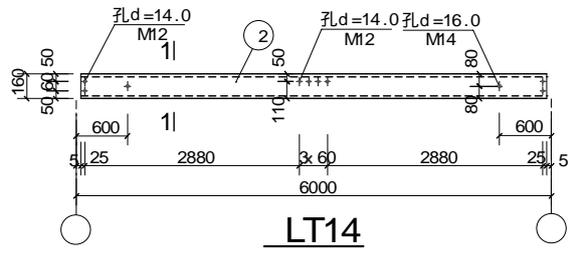


注：1 本图中焊缝的焊角尺寸均未标注。
 2 节点图中未表示与轨道的连接，参见 00G514(六)。
 3 节点的位置见平面布置图。
 4 本图示意了系统构件的连接形式，其中螺栓的数量和尺寸标注等以施工详图为准。

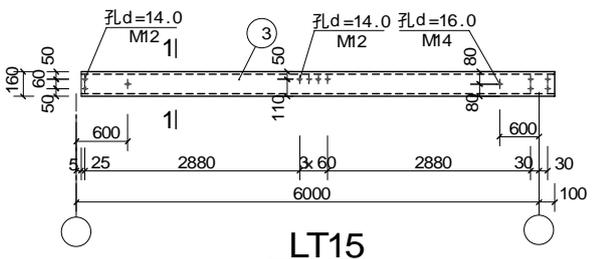
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	吊车梁安装节点 3、4 施工图		图号	结施-20
专业负责人	审核			日期	



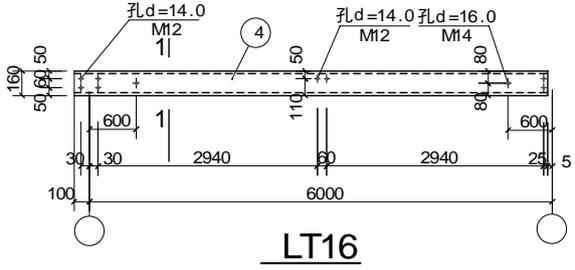
LT13



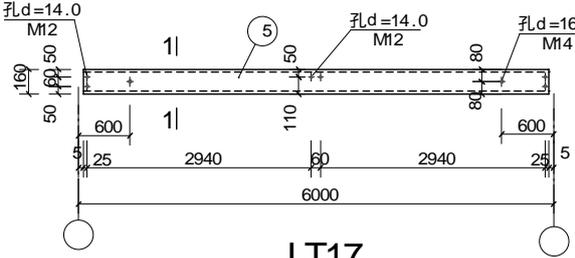
LT14



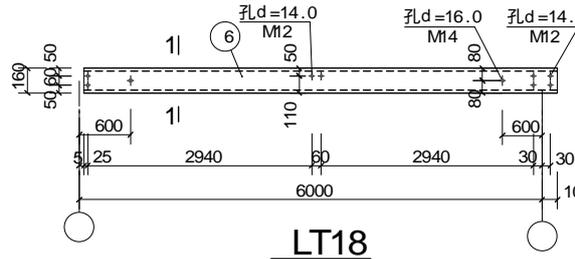
LT15



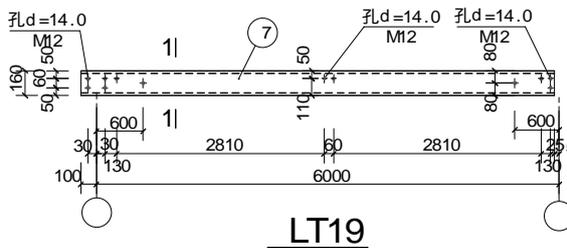
LT16



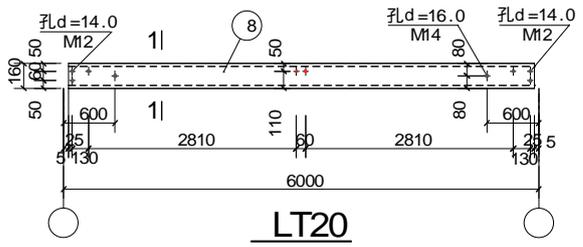
LT17



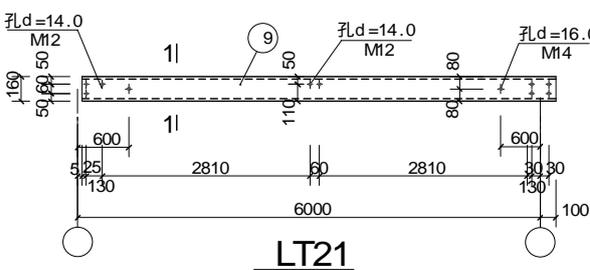
LT18



LT19



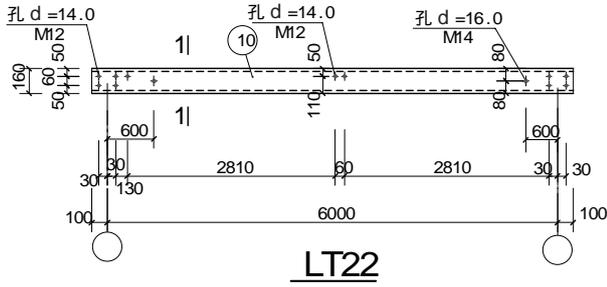
LT20



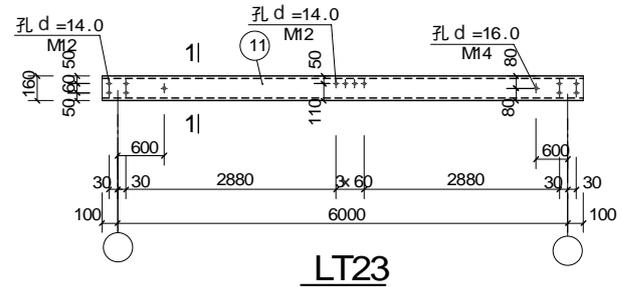
LT21

说明: 1.切断边距为 $2D$ (D 为螺栓直径)
2.未注明的焊缝焊脚尺寸为 4mm ,长度一律满焊。

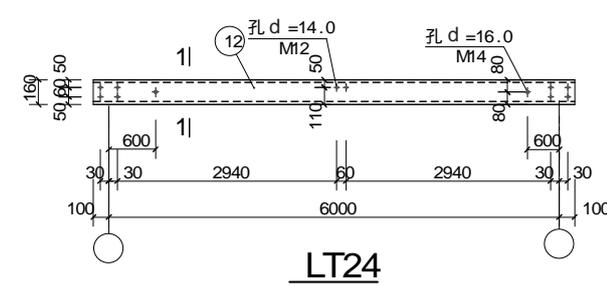
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	屋顶平面构件施工图 (一)		图号	结施-21
专业负责人	审核			日期	



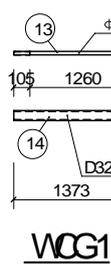
LT22



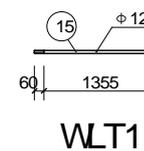
LT23



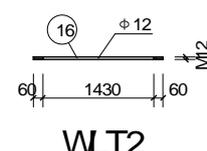
LT24



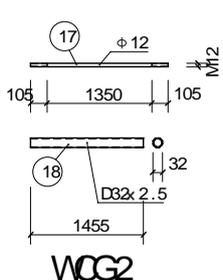
WCG1



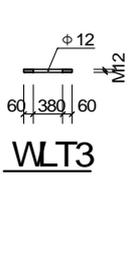
WLT1



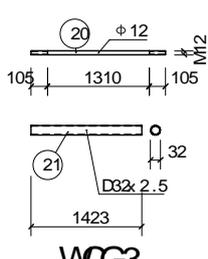
WLT2



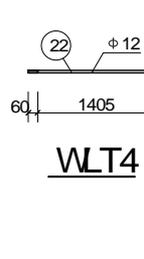
WCG2



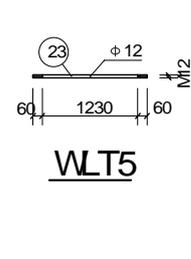
WLT3



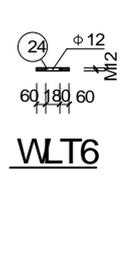
WCG3



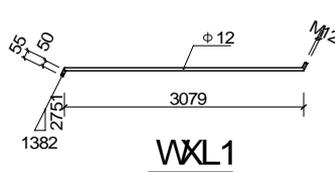
WLT4



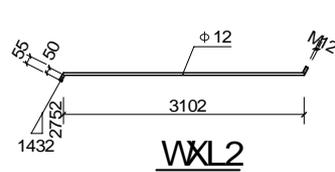
WLT5



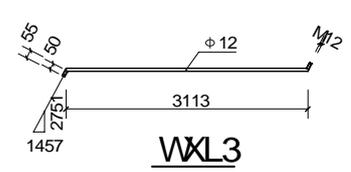
WLT6



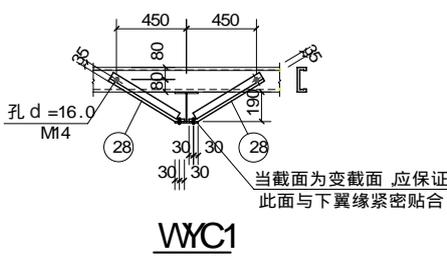
WXL1



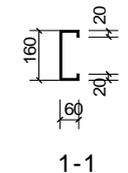
WXL2



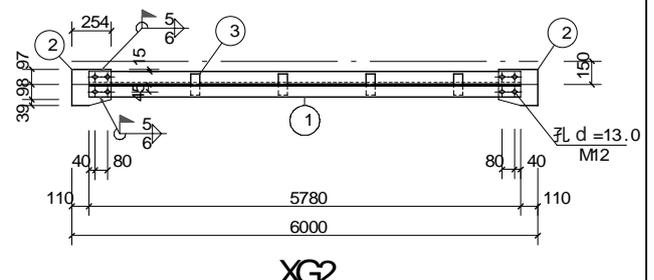
WXL3



WVC1



1-1



XG2

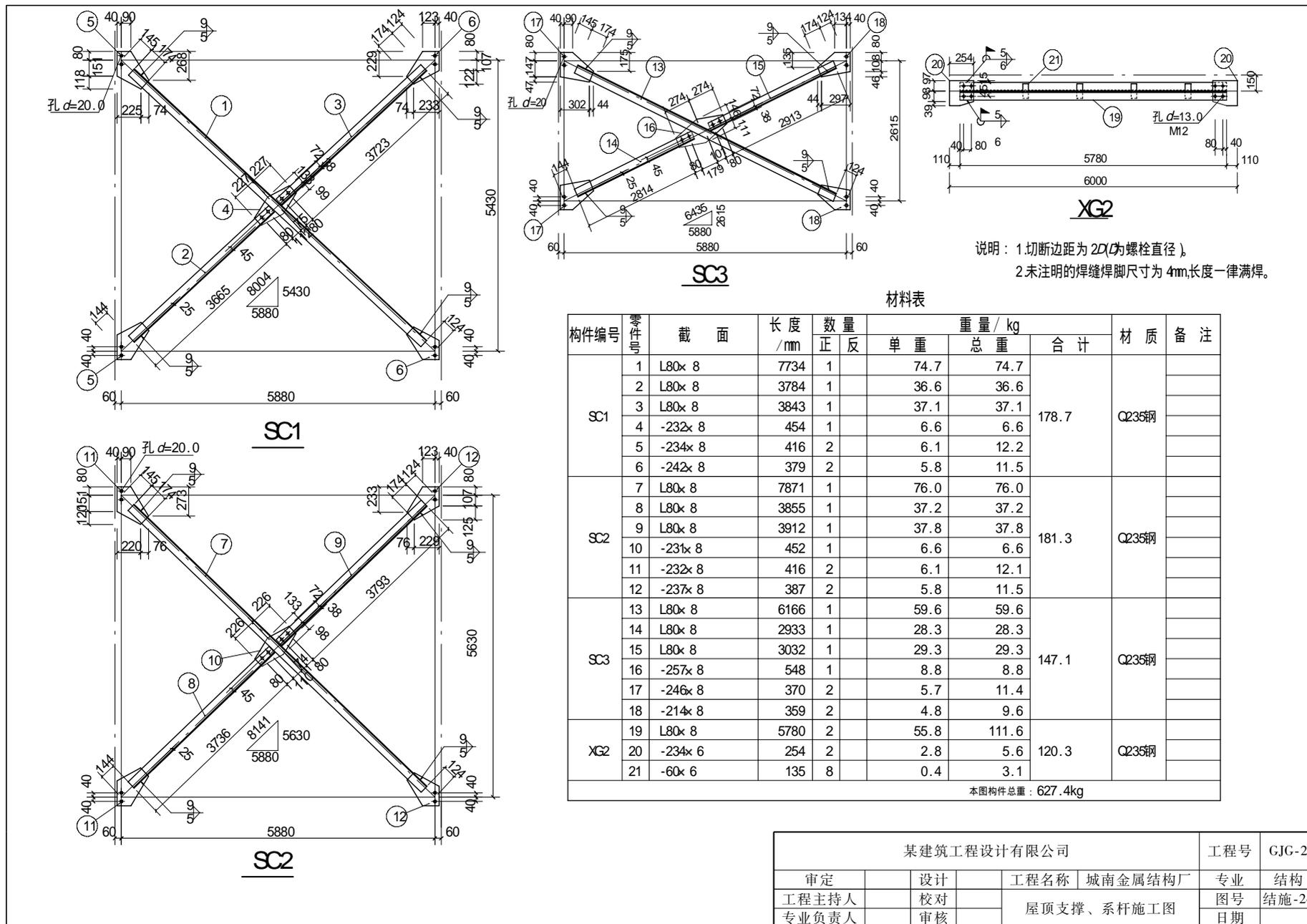
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	屋顶平面构件施工图 (二)		图号	结施-22
专业负责人	审核			日期	

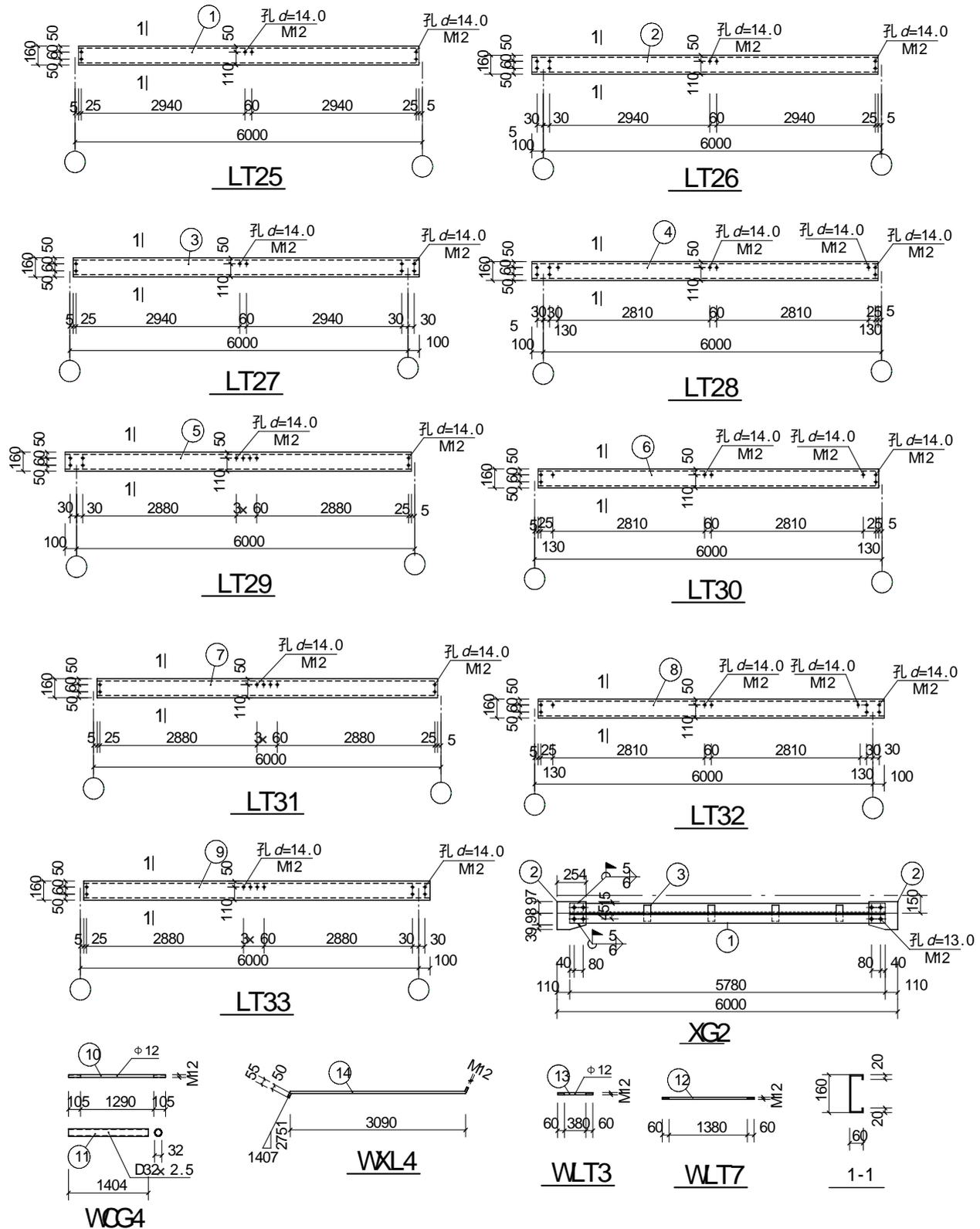
屋顶平面构件材料表

构件编号	零件号	截 面	长度/mm	数 量		重 量/kg			材 质	备 注
				正	反	单 重	总 重	合 计		
LT13	1	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
LT14	2	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
LT15	3	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
LT16	4	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
LT17	5	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
LT18	6	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
LT19	7	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
LT20	8	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
LT21	9	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
LT22	10	C160×60×20×2.5	6200	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
LT23	11	C160×60×20×2.5	6200	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
LT24	12	C160×60×20×2.5	6200	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
WCG1	13	Φ12	1470	1		1.3	1.3	3.8	Q235 钢	
	14	D32×2.5	1373	1		2.5	2.5			
WLT1	15	Φ12	1475	1		1.3	1.3	1.3	Q235 钢	
WLT2	16	Φ12	1550	1		1.4	1.4	1.4	Q235 钢	
WCG2	17	Φ12	1560	1		1.4	1.4	4.0	Q235 钢	
	18	D32×2.5	1455	1		2.6	2.6			
WLT3	19	Φ12	500	1		0.4	0.4	0.4	Q235 钢	
WCG3	20	Φ12	1520	1		1.3	1.3	3.9	Q235 钢	
	21	D32×2.5	1423	1		2.6	2.6			
WLT4	22	Φ12	1525	1		1.4	1.4	1.4	Q235 钢	
WLT5	23	Φ12	1350	1		1.2	1.2	1.2	Q235 钢	
WLT6	24	Φ12	300	1		0.3	0.3	0.3	Q235 钢	
WXL1	25	Φ12	3189	1		2.8	2.8	2.8	Q235 钢	
WXL2	26	Φ12	3212	1		2.9	2.9	2.9	Q235 钢	
WXL3	27	Φ12	3223	1		2.9	2.9	2.9	Q235 钢	
WYC1	28	L63×5	562	1	1	2.7	5.4	5.4	Q235 钢	
XG2	1	L80×8	5780	2		55.8	111.6	120.3	Q235 钢	
	2	-234×6	254	2		2.8	5.6			
	3	-60×6	135	8		0.4	3.1			

本图构件总重:581.4kg

某建筑工程设计有限公司						工程号	GJG-2
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人		校对		屋顶平面构件材料表		图号	结施-23
专业负责人		审核				日期	





说明 : 1. 切断边距为 $2D$ (D 为螺栓直径)。

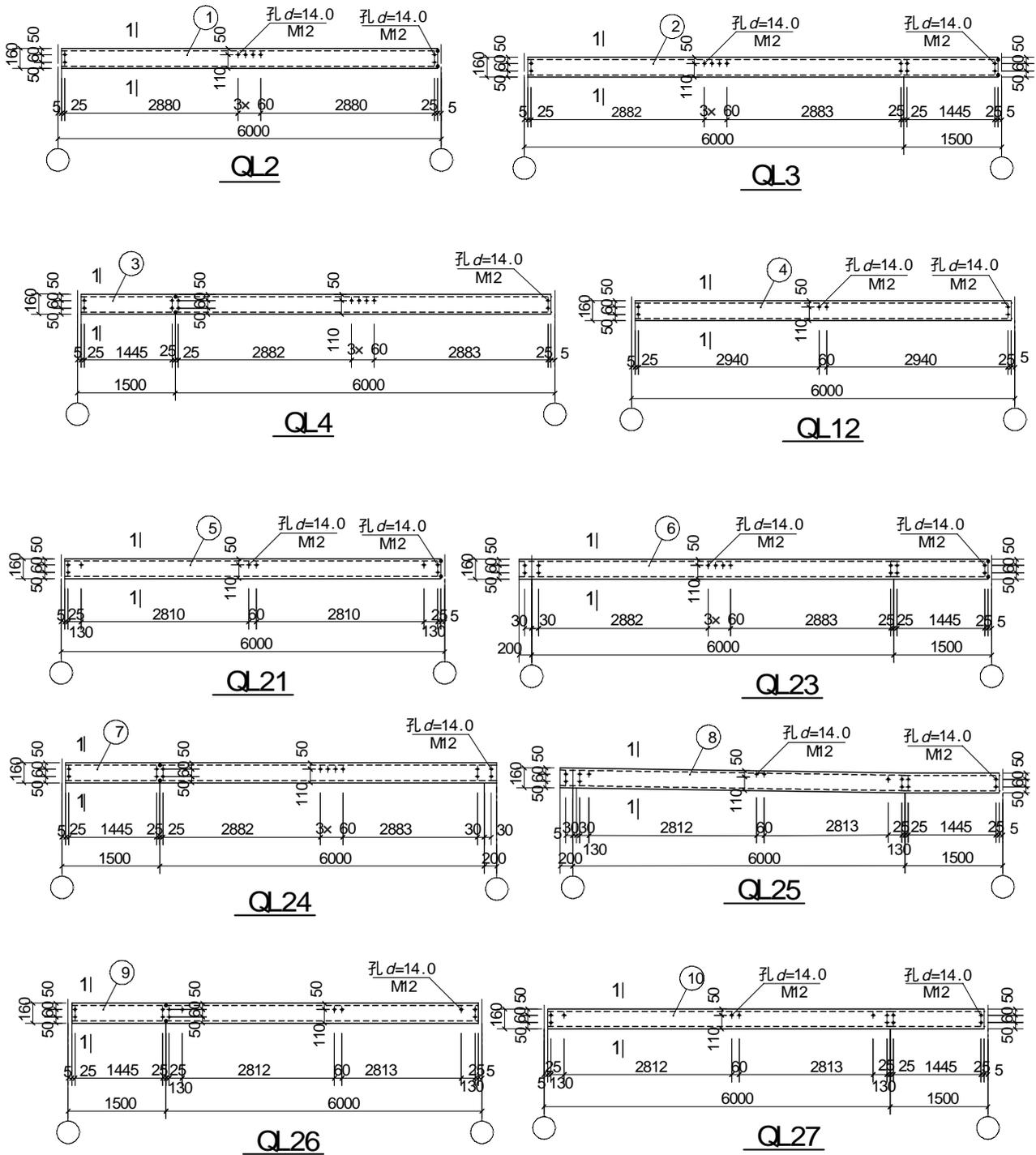
2. 未注明的焊缝焊脚尺寸为 4mm, 长度一律满焊。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	天窗屋顶构件施工图		图号	结施-25
专业负责人	审核			日期	

天窗屋顶构件材料表

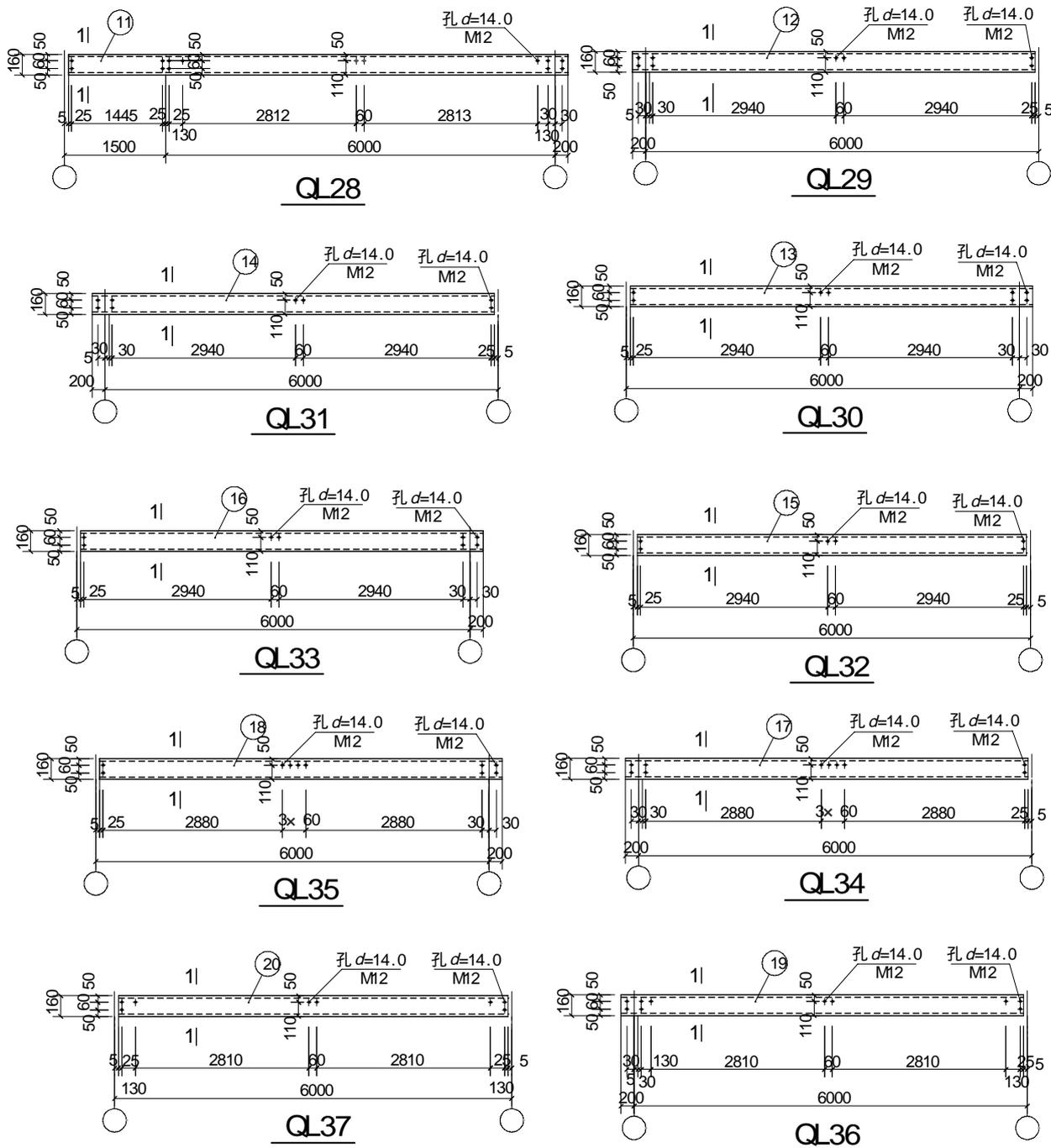
构件编号	零件号	截 面	长度/mm	数 量		重量/kg			材 质	备 注
				正	反	单 重	总 重	合 计		
LT25	1	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
LT26	2	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
LT27	3	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
LT28	4	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
LT29	5	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
LT30	6	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
LT31	7	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
LT32	8	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
LT33	9	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
WCG4	10	Φ12	1500	1		1.3	1.3	3.9	Q235 钢	
	11	D32×2.5	1404	1		2.6	2.6			
WLT7	12	Φ12	1500	1		1.3	1.3	1.3	Q235 钢	
WLT3	13	Φ12	500	1		0.4	0.4	0.4	Q235 钢	
WXL4	14	Φ12	3200	1		2.8	2.8	2.8	Q235 钢	
XG2	1	L80×8	5780	2		55.8	11.6	120.3	Q235 钢	
	2	-234×6	254	2		2.8	5.6			
	3	-60×6	135	8		0.4	3.1			
本图构件总重:449.0kg										

某建筑工程设计有限公司						工程号	GJG-2
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人		校对		天窗屋顶构件材料表		图号	结施-26
专业负责人		审核				日期	



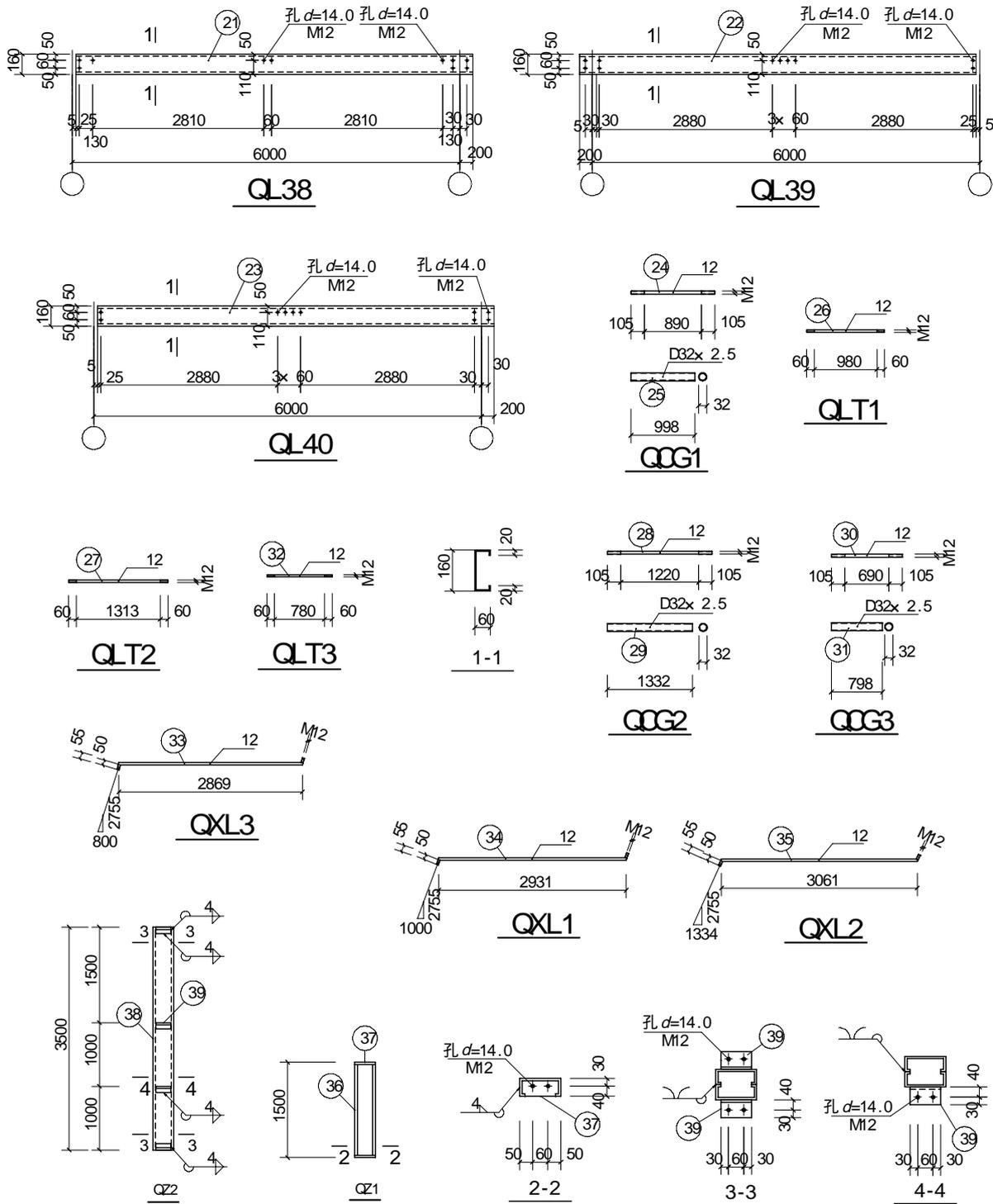
说明：1.切边距为 $2D$ (D 为螺栓直径)
 2.未注明的焊缝焊脚尺寸为 4mm ，长度一律满焊。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	横墙构件施工图 (一)		图号	结施-27
专业负责人	审核			日期	



说明：1. 切断边距为 $2D$ (D 为螺栓直径)。
 2. 未注明的焊缝焊脚尺寸为 4mm ，长度一律满焊。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	横墙构件施工图 (二)		图号	结施-28
专业负责人	审核			日期	



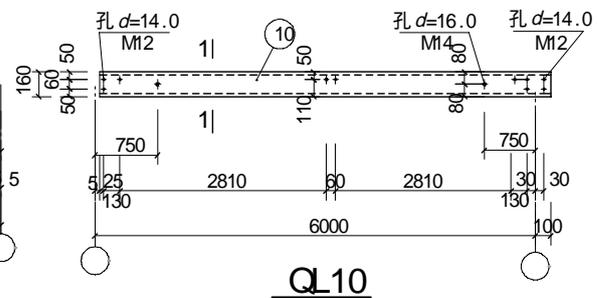
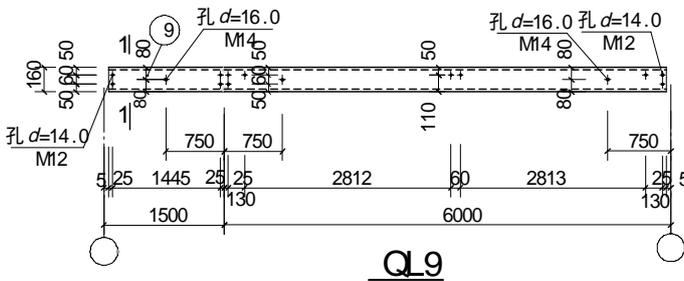
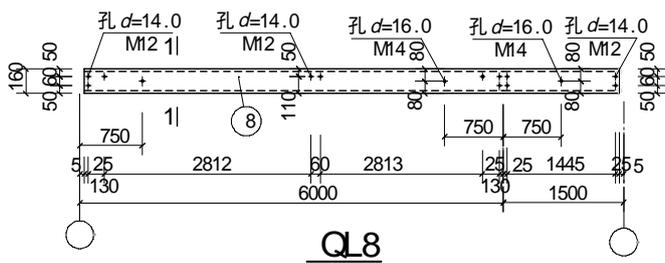
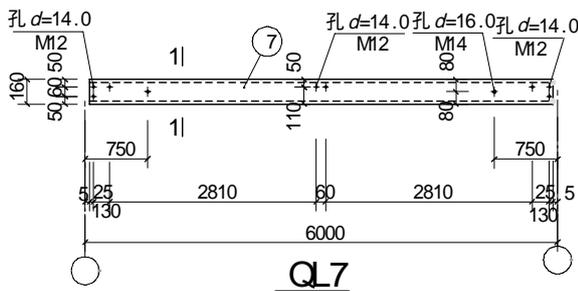
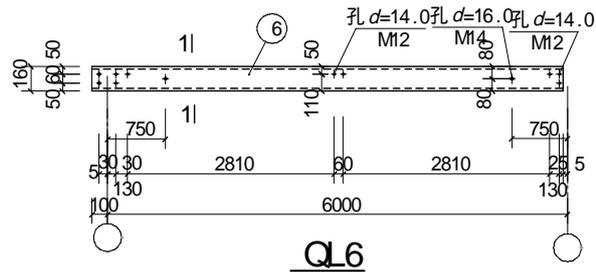
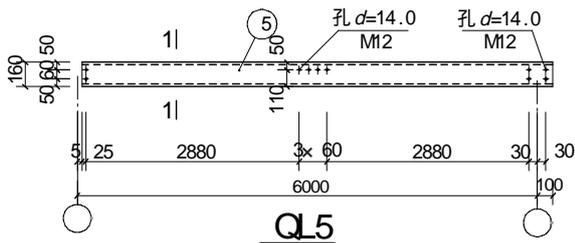
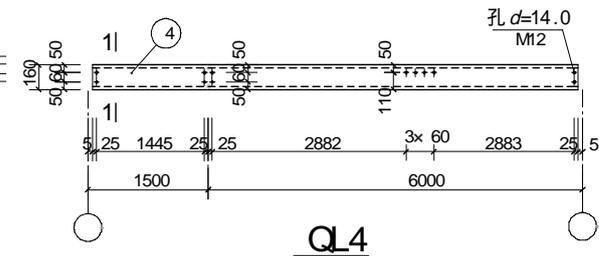
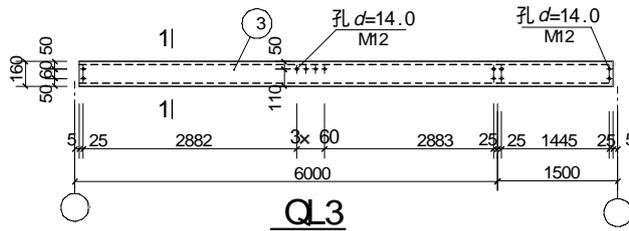
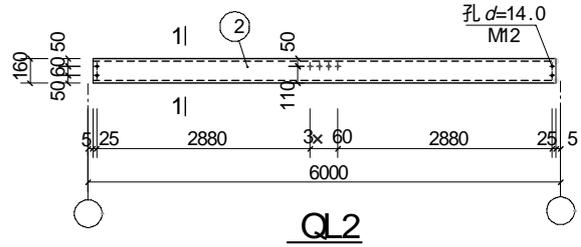
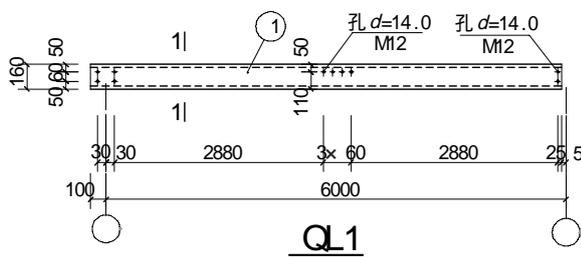
说明：1. 切断边距为 $2D$ (D 为螺栓直径)。
 2. 未注明的焊缝焊脚尺寸为 4mm, 长度一律满焊。

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构	
工程主持人	校对	横墙构件施工图 (三)			图号	结施-29
专业负责人	审核			日期		

横墙构件材料表

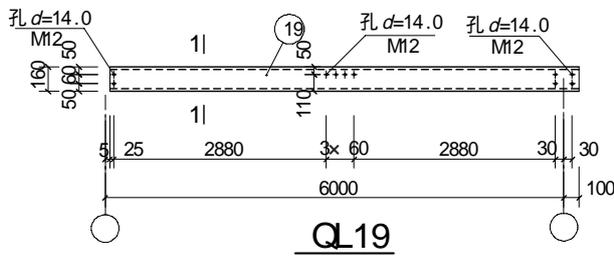
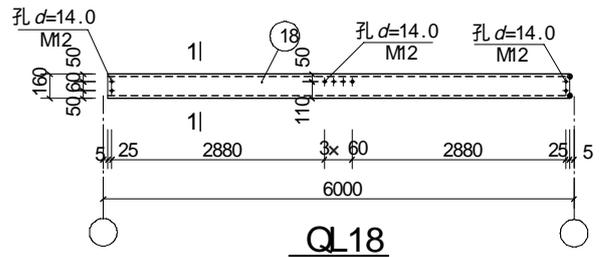
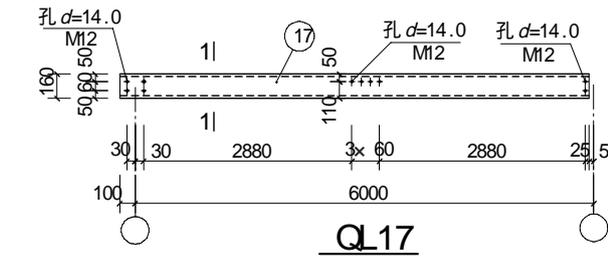
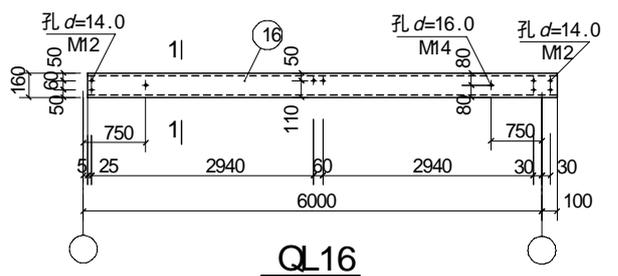
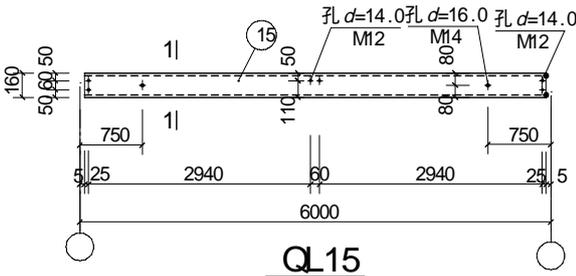
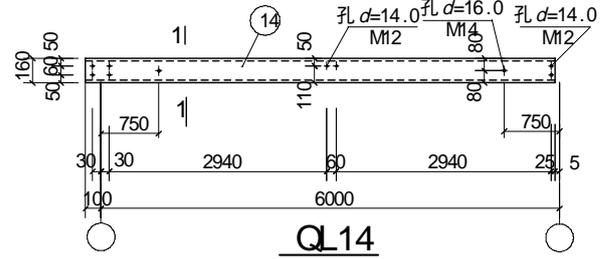
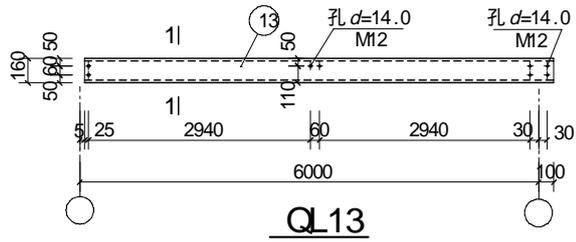
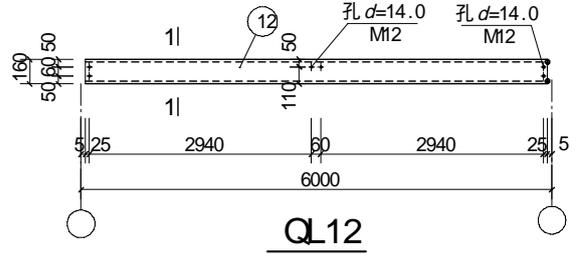
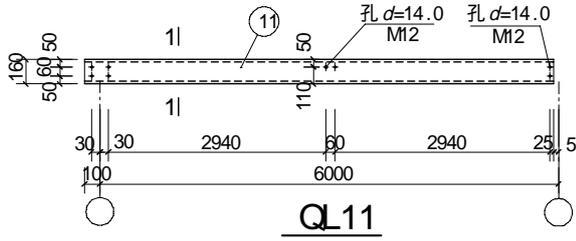
构件编号	零件号	截 面	长度/mm	数 量		重量/kg			材 质	备 注
				正	反	单 重	总 重	合 计		
QL2	1	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
QL3	2	C160×60×20×2.5	7490	1		43.9	43.9	43.9	Q235 钢	
QL4	3	C160×60×20×2.5	7490	1		43.9	43.9	43.9	Q235 钢	
QL12	4	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
QL21	5	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
QL23	6	C160×60×20×2.5	7695	1		45.1	45.1	45.1	Q235 钢	
QL24	7	C160×60×20×2.5	7695	1		45.1	45.1	45.1	Q235 钢	
QL25	8	C160×60×20×2.5	7695	1		45.1	45.1	45.1	Q235 钢	
QL26	9	C160×60×20×2.5	7490	1		43.9	43.9	43.9	Q235 钢	
QL27	10	C160×60×20×2.5	7490	1		43.9	43.9	43.9	Q235 钢	
QL28	11	C160×60×20×2.5	7695	1		45.1	45.1	45.1	Q235 钢	
QL29	12	C160×60×20×2.5	6195	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
QL30	13	C160×60×20×2.5	6195	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
QL31	14	C160×60×20×2.5	6195	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
QL32	15	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
QL33	16	C160×60×20×2.5	6195	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
QL34	17	C160×60×20×2.5	6195	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
QL35	18	C160×60×20×2.5	6195	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
QL36	19	C160×60×20×2.5	6195	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
QL37	20	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
QL38	21	C160×60×20×2.5	6195	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
QL39	22	C160×60×20×2.5	6195	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
QL40	23	C160×60×20×2.5	6195	1		36.4	36.4	36.4	Q235 钢	
QCG1	24	Φ12	1100	1		1.0	1.0	2.8	Q235 钢	
	25	D32×2.5	998	1		1.8	1.8			
QLT1	26	Φ12	1100	1		1.0	1.0	1.0	Q235 钢	
QLT2	27	Φ12	1433	1		1.3	1.3	1.3	Q235 钢	
QCG2	28	Φ12	1430	1		1.3	1.3	3.7	Q235 钢	
	29	D32×2.5	1332	1		2.4	2.4			
QCG3	30	Φ12	900	1		0.8	0.8	2.3	Q235 钢	
	31	D32×2.5	798	1		1.5	1.5			
QLT3	32	Φ12	900	1		0.8	0.8	0.8	Q235 钢	
QXL3	33	Φ12	2979	1		2.6	2.6	2.6	Q235 钢	
QXL1	34	Φ12	3041	1		2.7	2.7	2.7	Q235 钢	
QXL2	35	Φ12	3171	1		2.8	2.8	2.8	Q235 钢	
QZ1	36	C160×70×20×3.0	1500	1		11.1	11.1	11.8	Q235 钢	
	37	-160×4	70	2		0.4	0.7			
QZ2	38	C160×60×20×2.5	3500	1	1	20.6	41.1	43.8	Q235 钢	
	39	-120×4	120	6		0.5	2.7			
本图构件总重:971.4kg										

某建筑工程设计有限公司						工程号	GJG-2
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人		校对		横墙构件材料表		图号	结施-30
专业负责人		审核				日期	



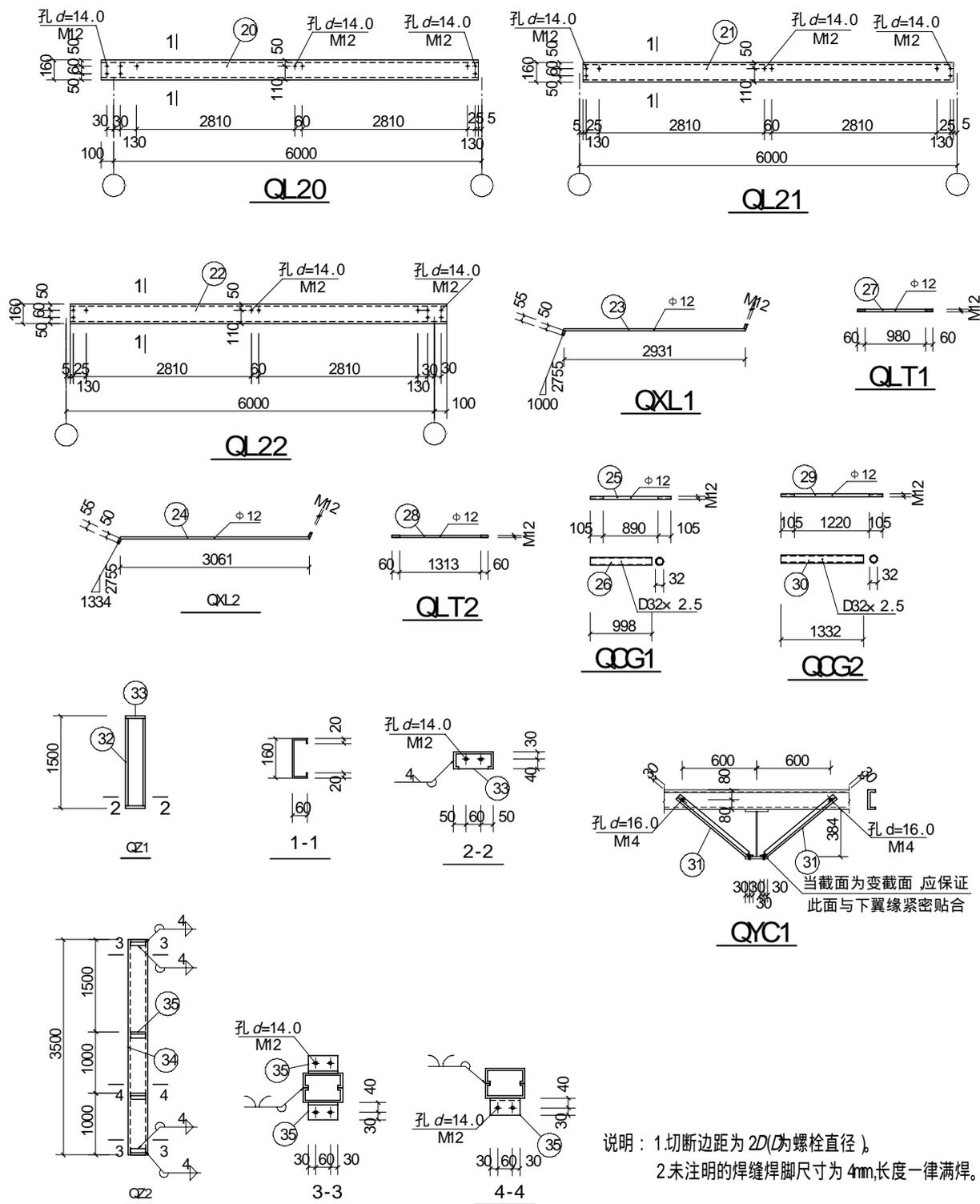
说明：1.切断边距为 $2D$ (D 为螺栓直径)。
2.未注明的焊缝焊脚尺寸为 4mm,长度一律满焊。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	A、D、G 轴墙构件		图号	结施-31
专业负责人	审核	施工图 (一)		日期	



说明：1.切边距为 $2D$ (D 为螺栓直径)。
2.未注明的焊缝焊脚尺寸为4mm,长度一律满焊。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	A、D、G轴墙构件		图号	结施-32
专业负责人	审核	施工图(二)		日期	



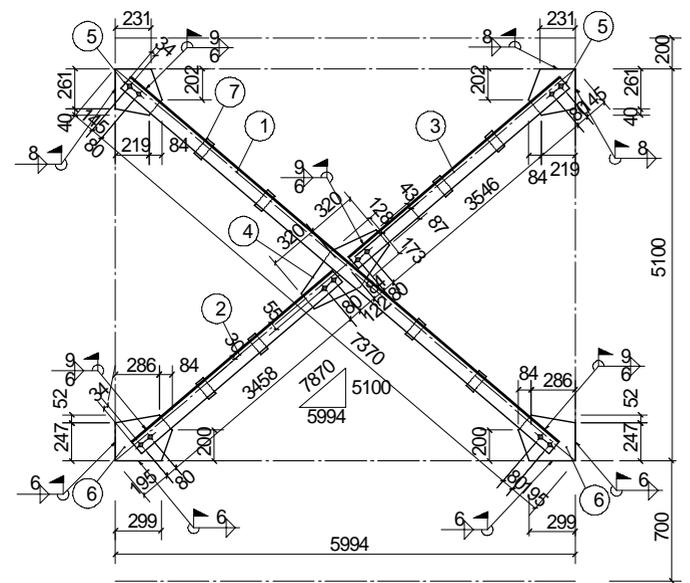
说明: 1.切断边距为 $2D$ (D 为螺栓直径),
2.未注明的焊缝焊脚尺寸为 4mm, 长度一律满焊。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	A、D、G 轴墙构件		图号	结施-33
专业负责人	审核	施工图 (三)		日期	

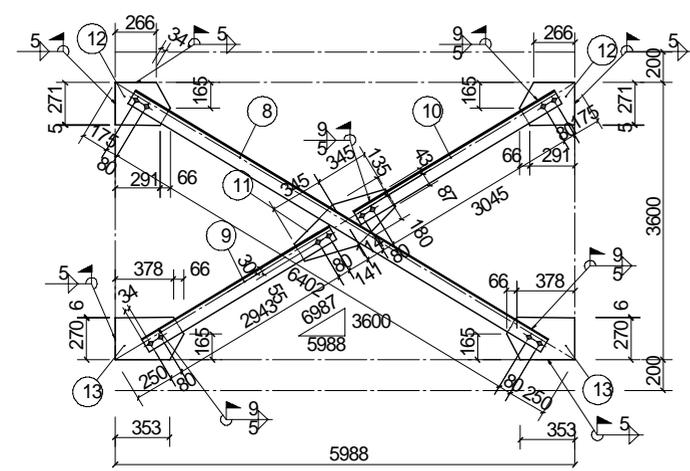
A、D、G 轴墙构件材料表

构件编号	零件号	截 面	长度/mm	数 量		重量/kg			材 质	备 注
				正	反	单 重	总 重	合 计		
QL1	1	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
QL2	2	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
QL3	3	C160×60×20×2.5	7490	1		43.9	43.9	43.9	Q235 钢	
QL4	4	C160×60×20×2.5	7490	1		43.9	43.9	43.9	Q235 钢	
QL5	5	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
QL6	6	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
QL7	7	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
QL8	8	C160×60×20×2.5	7490	1		43.9	43.9	43.9	Q235 钢	
QL9	9	C160×60×20×2.5	7490	1		43.9	43.9	43.9	Q235 钢	
QL10	10	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
QL11	11	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
QL12	12	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
QL13	13	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
QL14	14	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
QL15	15	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
QL16	16	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
QL17	17	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
QL18	18	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
QL19	19	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
QL20	20	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
QL21	21	C160×60×20×2.5	5990	1		35.2	35.2	35.2	Q235 钢	
QL22	22	C160×60×20×2.5	6095	1		35.8	35.8	35.8	Q235 钢	
QXL1	23	Φ12	3041	1		2.7	2.7	2.7	Q235 钢	
QXL2	24	Φ12	3171	1		2.8	2.8	2.8	Q235 钢	
QCG1	25	Φ12	1100	1		1.0	1.0	2.8	Q235 钢	
	26	D32×2.5	998	1		1.8	1.8			
QLT1	27	Φ12	1100	1		1.0	1.0	1.0	Q235 钢	
QLT2	28	Φ12	1433	1		1.3	1.3	1.3	Q235 钢	
QCG2	29	Φ12	1430	1		1.3	1.3	3.7	Q235 钢	
	30	D32×2.5	1332	1		2.4	2.4			
QYC1	31	L50×4	790	1	1	2.4	4.8	4.8	Q235 钢	
QZ1	32	C160×70×20×3.0	1500	1		11.1	11.1	11.8	Q235 钢	
	33	-160×4	70	2		0.4	0.7			
QZ2	34	C160×60×20×2.5	3500	1	1	20.6	41.1	43.8	Q235 钢	
	35	-120×4	120	6		0.5	2.7			
本图构件总重:890.9kg										

某建筑工程设计有限公司						工程号	GJG-2
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人		校对		A、D、G 轴墙构件材料表		图号	结施-34
专业负责人		审核				日期	



ZC1



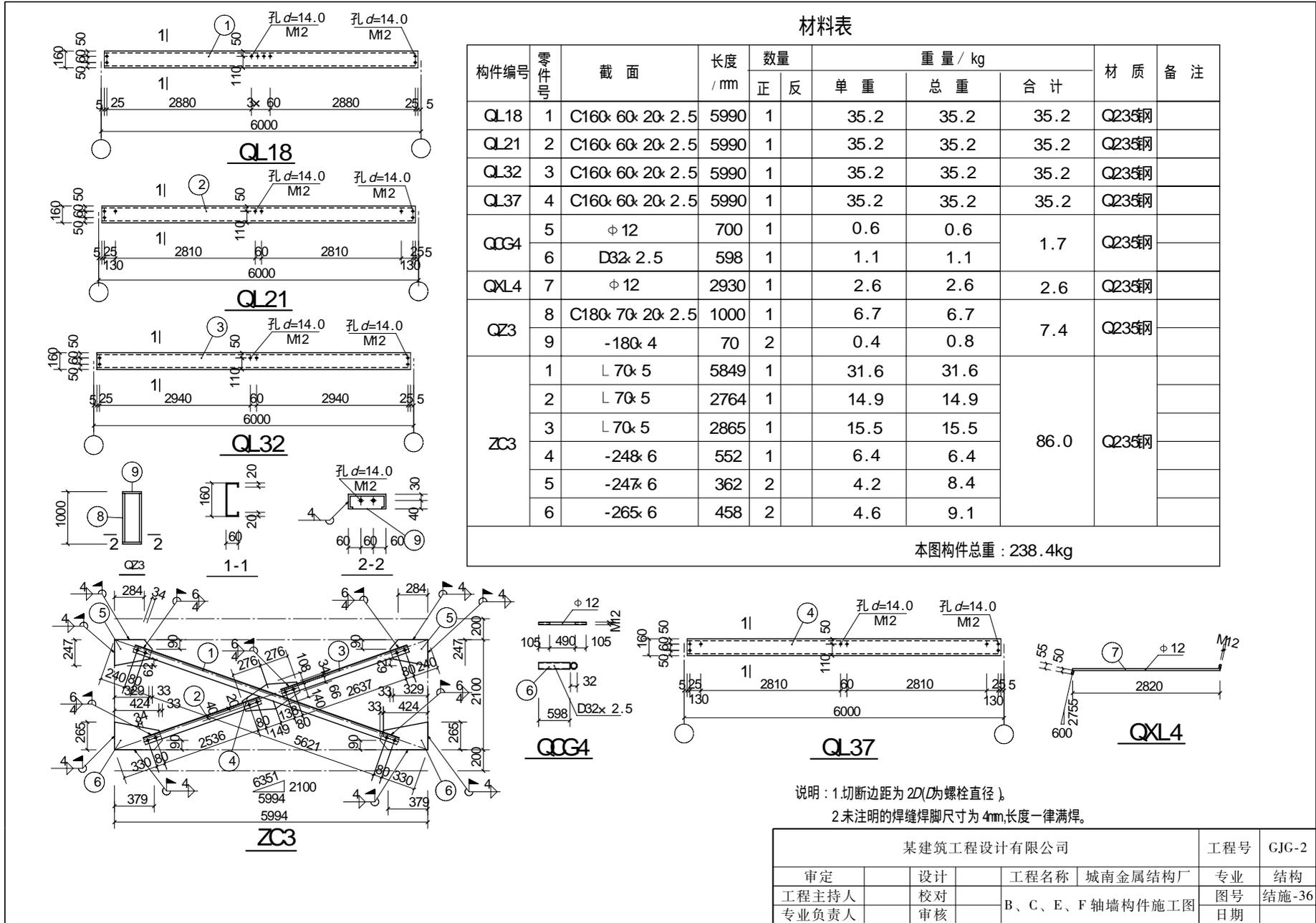
ZC2

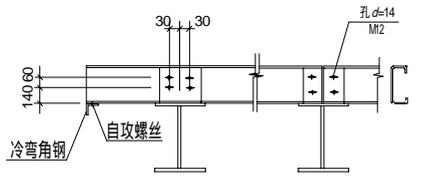
材料表

构件编号	截面	长度 /mm	数量		重量 / kg			材质	备注
			正	反	单重	总重	合计		
ZC1	1	L 100× 8	7598	1	1	93.3	186.6	428.5	Q235钢
	2	L 100× 8	3686	1	1	45.3	90.5		
	3	L 100× 8	3774	1	1	46.3	92.7		
	4	-30× 12	640	1		18.1	18.1		
	5	-30× 12	304	2		8.6	17.3		
	6	-300× 12	371	2		8.7	17.4		
	7	-60× 12	130	8		0.7	5.9		
ZC2	8	L 100× 8	6630	1		81.4	81.4	210.6	Q235钢
	9	L 100× 8	3171	1		38.9	38.9		
	10	L 100× 8	3273	1		40.2	40.2		
	11	-315× 10	690	1		17.1	17.1		
	12	-27× 10	358	2		7.8	15.6		
	13	-27× 10	446	2		8.7	17.4		
本图构件总重 : 639.1kg									

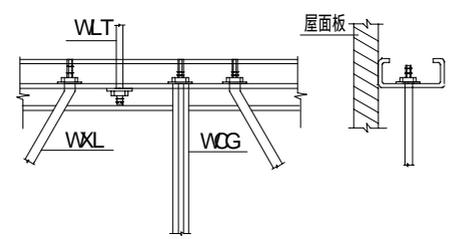
说明：1.切边距为 2D(D为螺栓直径)。
2.未注明的焊缝焊脚尺寸为 4mm,长度一律满焊。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定		设计		工程名称	城南金属结构厂
工程主持人		校对		专业	结构
专业负责人		审核		图号	结施-35
				日期	

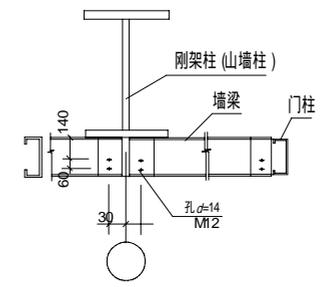




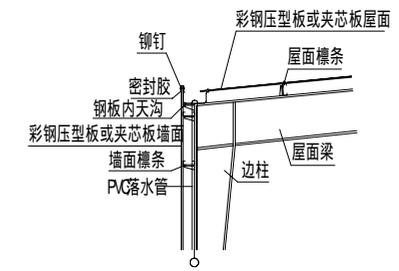
1 C型檩条安装节点



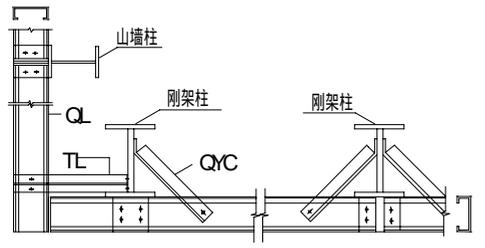
2 檩条拉条安装节点



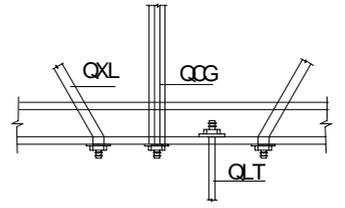
3 墙梁安装节点



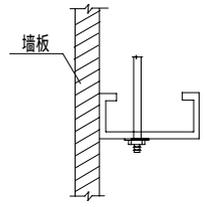
4 边跨内天沟 (1)



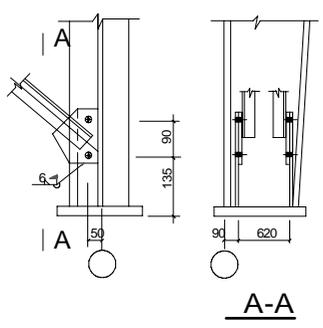
5 墙梁安装节点



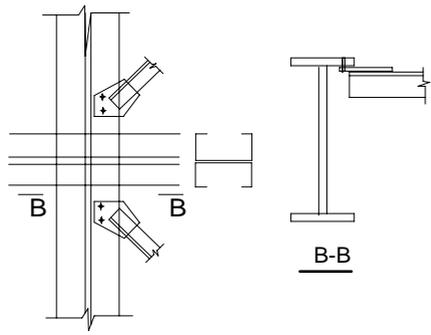
6 墙梁拉条安装节点



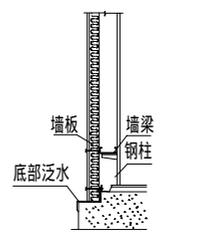
7 屋脊节点



8 角钢支撑与柱连接节点

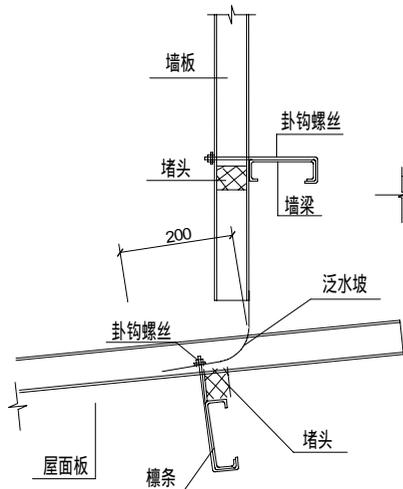


9 角钢支撑与梁连接节点

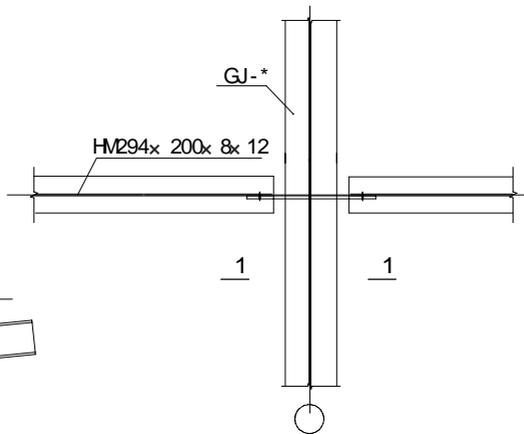


10 墙板落地节点

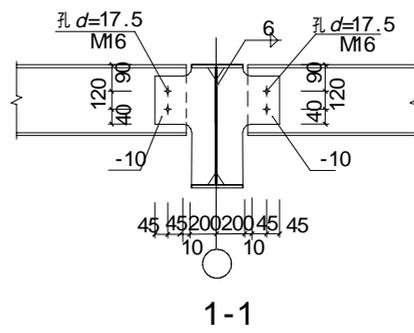
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构
工程主持人	校对	围护构件安装节点 1 ~ 10		图号	结施-37
专业负责人	审核			日期	



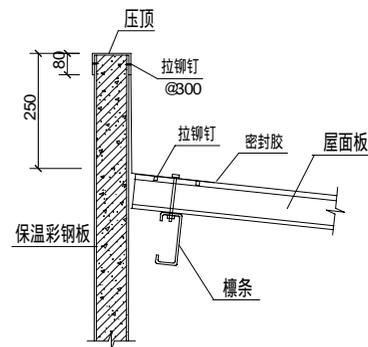
11 坡顶泛水作法



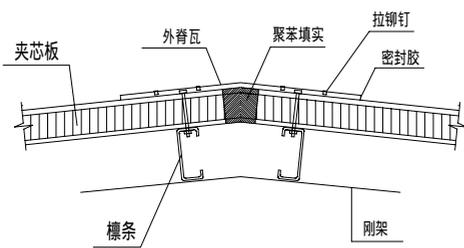
12 主次梁连接节点-1



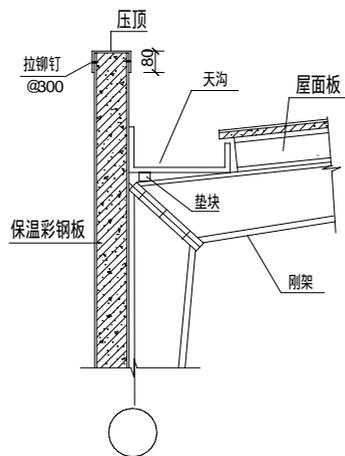
1-1



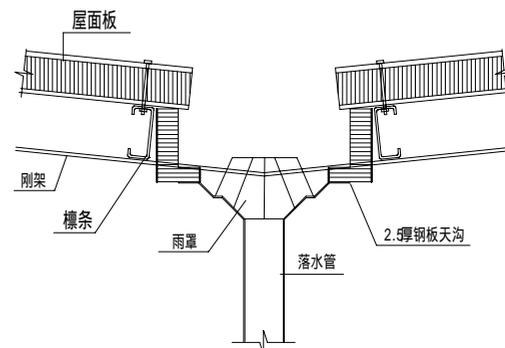
13 女儿墙泛水作法



14 天窗脊节点



15 边内天沟作法

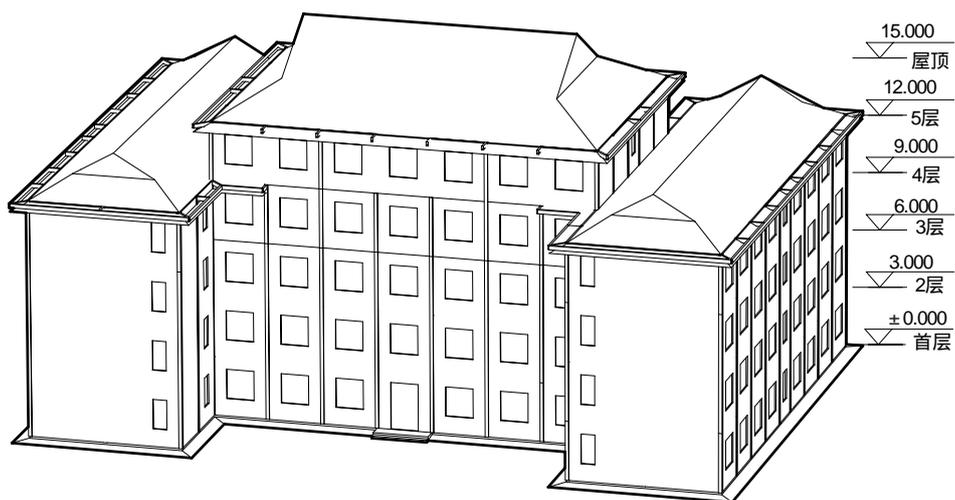


16 中内天沟作法

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-2
审定	设计	工程名称	城南金属结构厂	专业	结构	
工程主持人	校对	围护构件安装节点 11 ~ 16		图号	结施-38	
专业负责人	审核			日期		

实例三 薄壁钢结构工程结构设计实例

第一部分 某市物检中心行政楼结构设计操作



建筑模型视图

某建筑工程设计有限公司

一、建筑模型与荷载输入

在指定的工作目录按计算书中设计条件用 PKPM 结构系列软件中的 STS 模块, 进行结构模型与荷载输入。由于本工程采用的是薄壁型钢框架联合结构, 框架用薄壁矩形钢管, 墙架、楼屋面梁用组合 C 型钢, 施工分两阶段完成。第一阶段是安装框架, 第二阶段是安装墙架和楼屋面梁。因此建模与荷载输入也分两阶段完成。

(一) 安装阶段的模型与荷载输入

1. 确定工程名称代号

用工程名称拼音字头 WJZXXZL 即物检中心行政楼。

2. 轴线输入

按建筑条件图用平行直线法输入。

3. 楼层定义

主要进行柱、梁、斜杆的布置。而柱、梁、斜杆的断面是事先估算好的, 输入后经计算再作调整。

①柱布置; ②梁布置; ③斜杆布置 (斜屋面有)。

4. 荷载输入

主要包括楼面荷载和梁间荷载。按计算书中荷载条件输入即楼屋面荷载均为 0。因为在框架安装阶段只有框架梁柱, 没有楼屋面板, 因此楼屋面荷载均为 0, 只有框架梁间荷载为 1kN/m 。

5. 楼板生成

在框架安装阶段是没有楼板的, 为了实现整体计算, 需设一个很薄的楼屋面板, 这里设楼屋面板的厚度为 20。

6. 设计参数

(1) 总信息。

1) 结构体系。薄壁型钢框架联合体系。

2) 结构主材。轻型矩形钢管和薄壁组合型钢。

3) 结构重要性系数。参照《混凝土结构设计规范》填 1。

(2) 材料信息。都采用隐含值, 不再另外输入。

(3) 地震信息。

1) 设计地震分组: 按地勘报告和抗震规范确定, 这个项目定为 1 组。

2) 地震烈度: 按地勘报告为 7 ($0.2g$)。

3) 场地类别: 按地勘报告为二类。

4) 框架抗震等级: 按建筑抗震设计规范为 3 级。

(4) 风荷载信息。由于在框架安装阶段框架面是空的, 所以适当考虑一个透空系数将基本风压降低, 尽量符合实际。

1) 修正后的基本风压。这一地区的基本风压按荷载规范应为 0.45kN/m^2 , 本工程由于透空关系降低基本风压, 近似取值为 0.1kN/m^2 。

2) 地面粗糙度类别。按该建筑屋的具体位置定为 B 类。

3) 体形系数。按荷载规范定为 1.3。

7. 楼层组装

楼层组装是按结构自然层和结构标准层和层高, 把它一层一层地组装起来, 形成建筑物安装阶段的结构模型。以供三维结构计算和绘制施工图使用。

(二) 使用阶段的模型与荷载输入

是在安装阶段模型的基础上增加使用阶段的墙架梁、柱和楼屋面梁。

1. 轴线输入

在安装阶段模型的基础上, 增加使用阶段的墙架梁柱和楼屋面梁的网格, 按建筑条件图用平行直线法

输入。

2. 楼层定义

使用阶段的楼层定义与安装阶段相同。

(1) 柱的布置。框架柱的布置在安装阶段已完成，这里主要是按计算书和建筑条件布置使用阶段的墙架柱。

(2) 梁的布置。框架梁的布置在安装阶段已完成，这里主要是按计算书和建筑条件布置使用阶段的楼屋面梁和斜杆。

3. 荷载输入

荷载的输入主要是楼屋面荷载和梁间荷载。框架梁间荷载在安装阶段已输入过，使用阶段与安装阶段相同，不再另行输入。这里主要是输入楼屋面荷载。按计算书楼屋面荷载条件输入楼面恒荷载为 $2.0\text{kN}/\text{m}^2$ ，楼面活荷载为 $2.0\text{kN}/\text{m}^2$ ；屋面恒荷载均为 $0.6\text{kN}/\text{m}^2$ （含轻型顶棚），屋面活荷载为 $0.3\text{kN}/\text{m}^2$ 。

4. 楼板生成

为了实现整体计算，需设一个很薄的楼屋面板，这里设楼屋面板的厚度为 40。

5. 设计参数

设计参数的总信息、材料信息、地震信息与安装阶段相同，只是基本风压有所改变，将原来的空框架基本风压 $0.1\text{kN}/\text{m}^2$ 改为 $0.45\text{kN}/\text{m}^2$ ，地面粗糙度仍为 B 类，体形系数仍为 1.3。

6. 楼层组装

楼层组装：不变。

二、平面荷载显示与校核

这一步工作主要是把模型输入的线荷载和楼面荷载显示出来，检查有没有错或遗漏。若有则返回修改，若没有则将此数据留存，作整体计算和整理计算书用。

三、结构计算

本工程计算用 PKPM 结构系列软件 SATWE 模块进行分析计算。

1. 接 PM 生成 SATWE 数据

(1) 分析与设计参数补充定义。

1) 总信息。包括①裙房层数：0；②地下室层数：0；③结构材料：钢；④结构体系：框架结构；⑤风荷载计算信息：计算风荷载；⑥地震作用计算信息：框架安装阶段不计算地震作用，在使用阶段要计算地震作用。

2) 风荷载信息。包括①地面粗糙度类别：B；②修正后的基本风压：施工阶段为 $0.1\text{kN}/\text{m}^2$ ，使用阶段为 $0.45\text{kN}/\text{m}^2$ ；③体形系数：1.3。

3) 地震信息。包括：①结构规则信息：规则；②计算地震分组：1；③设防烈度：7 (0.2g)；④场地类别：2；⑤框架抗震等级：3；⑥计算振型个数：15。

(2) 特殊构件补充定义。特殊构件补充定义是按结构标准层一层一层地定义。特殊梁柱为安装阶段框架并无特殊梁柱，全为固结，不用特殊定义，只在使用阶段的墙架梁柱和楼屋面梁才定义成两端铰接。对于薄壁结构这一步不易顺利通过，需查看超筋信息逐一调整修改，然后再往下进行。

(3) 生成 SATWE 数据。点取此菜单，程序就自动生成 SATWE 计算所需的数据文件和荷载文件；因为薄壁墙架柱的断面一般都比较小，平面内外的稳定计算往往不易通过。

(4) 修改构件计算长度系数。构件计算长度系数的修改主要是对柱计算长度系数的修改，需考虑墙体的蒙皮作用而将薄壁墙架柱平面外的计算长度系数减小，这里填 0.5。注意这一调整系数只是本次有效，以后在反复调算时，若还用这一调整系数，在生成 SATWE 数据文件及数据检查时需勾选“保留用户自定义的柱、梁、支撑长度系数”。

2. 结构计算

点取“结构计算”菜单后，程序自动进行结构计算。

3. 分析结果图形和文本文件

(1) 图形文件输出。

1) 混凝土构件配筋及钢构件应力比简图。点取此菜单后逐层显示钢构件应力比简图。

2) 梁弹性挠度简图。点取此菜单后将生成各层梁的弹性挠度简图。

3) 水平力作用下结构各层平均侧移简图。点取此菜单，将生成水平力作用下结构各层地震和风载作用下平均侧移简图。在查看地震作用下平均侧移简图时，发现地震位移角超规，需考虑蒙皮作用才能满足位移角要求。蒙皮作用的考虑是将墙体按弹性模量折算成一很薄的混凝土墙。此例是折算成 2cm 厚的混凝土墙。混凝土墙的布置需看位移薄弱的方向和层位，适当选取一些墙体反复进行调算，直到满足变位、变形要求为止。

(2) 文本文件输出。

1) 结构设计信息。这是结构设计的主要文件。

2) 超配筋信息。这个文件是查看各层构件超配筋的信息，这是必须要看的。

四、绘制钢结构施工图

经过 SATWE 计算以后才能按下列步骤绘制钢结构施工图。

(一) 全楼节点连接设计

点取此菜单，选择数据源，这里选择 SATWE 计算结果。

设计参数定义

(1) 施工图参数。绘图比例、图样规格、柱底标高。

(2) 抗震调整系数。可用隐含值，不作调整。

(3) 总设计方法。按《高层民用建筑钢结构技术规程》、选择焊缝形式。

(4) 连接设计信息。螺栓类型、连接面的处理。

(5) 梁柱连接参数。采用程序内定参数，不再另行输入。

(6) 梁拼接连接。采用程序内定参数，不再另行输入。

(7) 柱拼接连接。采用程序内定参数，不再另行输入。

(8) 柱脚参数。采用程序内定参数，不再另行输入。

(9) 支撑参数。采用程序内定参数，不再另行输入。

(10) 箱形柱与工字形梁连接形式。铰接、固接都选①型。

(11) 工字形柱脚连接形式。固接选①型，铰接选②型。

(12) 箱形柱与工字形梁连接形式。铰接、固接都选①型。

(13) 工字形柱脚连接形式。铰接、固接都选①型。

(14) 连续梁连接形式。选用①型。

(15) 简支梁连接形式。选用①型。

(二) 画三维框架节点施工图

框架施工图的画法有两种，即按设计深度和加工图深度两种。这里按设计深度画法进行钢结构施工图绘制。由于 STS 软件目前只能画型钢节点，薄钢节点还在开发，这里就只画部分型钢节点。

1. 参数输入与修改

参数输入主要有：①长度、宽度方向施工图比例：1:30；②平面、立面布置图比例：1:200；③图样号：2。

2. 画全楼节点施工图

点取此菜单程序自动绘制全楼节点施工图。其内容包括：图样目录、设计总说明、柱脚锚栓布置图、柱脚节点平面布置图、各层节点平面布置图、各轴立面布置图、节点详图、标准焊接大样图、全楼材料统计表等。

3. 图样查看与编辑

程序自动绘制的全楼节点施工图排版不均匀,有拥挤重叠现象,影响施工图的质量,需把程序排出的图逐一调出来用移动图块或移动标注菜单进行编辑。这里绘图只作到设计阶段,已满足钢框架施工安装要求,构件加工图就不用画了。

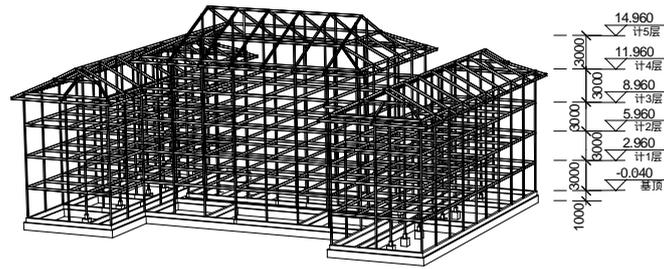
五、基础设计

基础设计必须是结构建模,通过内力计算以后才能进行。由于本工程是轻型薄钢建筑,层数少、荷载轻,对基础设计要求不高,这里只设计成简单的条形基础就可以了。

六、楼梯设计

为了同结构体系协调,楼梯设计成轻型薄壁钢楼梯。薄壁钢楼梯的计算和画图程序目前还不能自动完成,只好用手工完成供大家参考。

第二部分 某市物检中心行政楼结构设计计算书



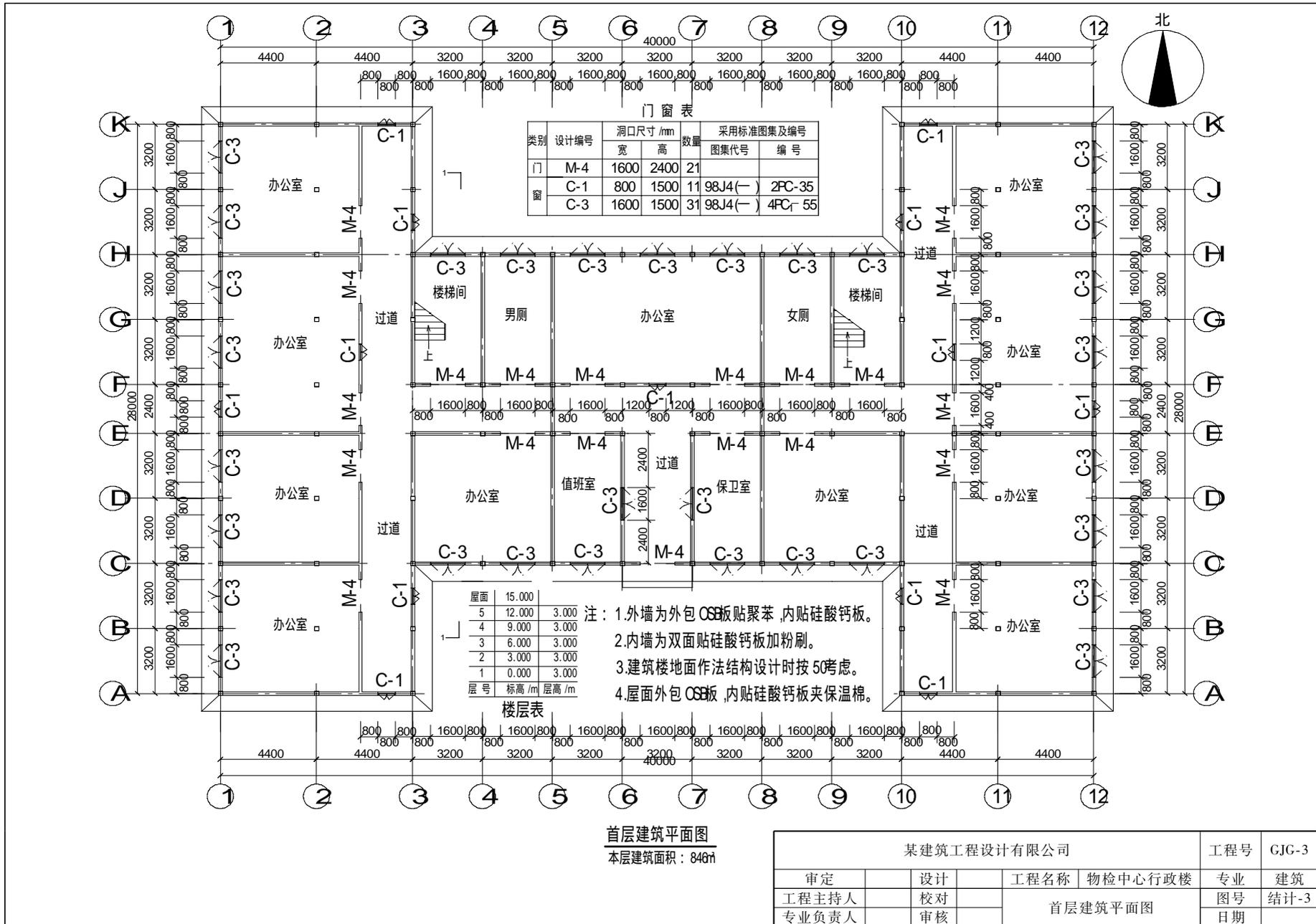
安装阶段结构模型示图

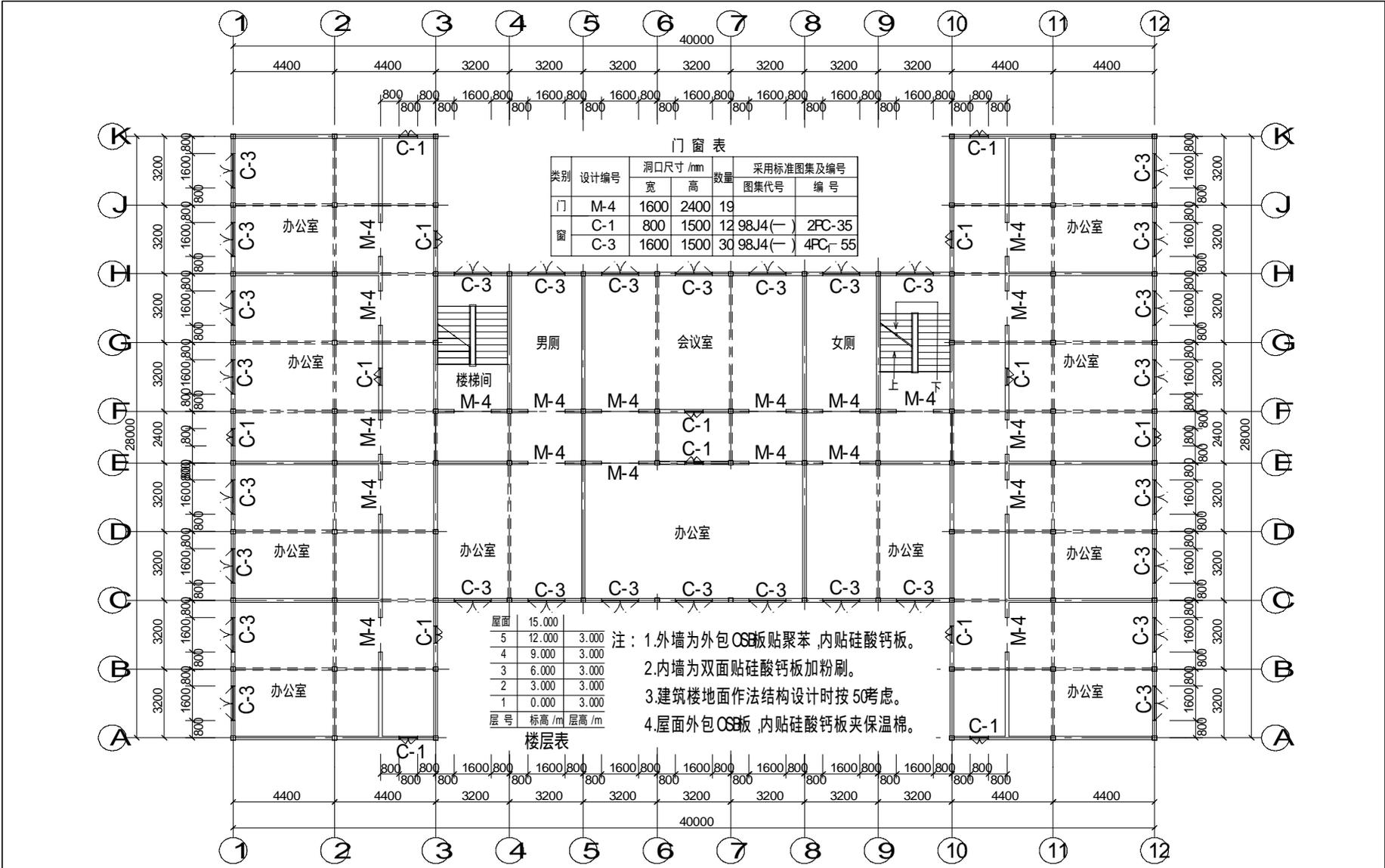
某建筑工程设计有限公司

结计-2 结构设计计算书目录

结构计算书目录

序号	文件名	图 名	备注
1	结计-1	结构设计计算书封面	
2	结计-2	结构设计计算书目录	
3	结计-3	首层建筑平面图	
4	结计-4	二~四层建筑平面图	
5	结计-5	五层建筑平面图	
6	结计-6	屋顶建筑平面图	
7	结计-7	1~12 轴正立面图	
8	结计-8	A~K 轴右侧立面图	
9	结计-9	12~1 轴背立面图	
10	结计-10	建筑剖面 1-1	
11	结计-11	结构设计说明	
12	结计-12	结构计算总信息	
13	结计-13	薄壁楼层梁计算	
14	结计-14	薄壁墙架柱计算	
15	结计-15	薄壁屋面檩条计算	
16	结计-16	1~3 层安装阶段构件平面布置图	
17	结计-17	4 层安装阶段构件平面布置图	
18	结计-18	5 层安装阶段构件平面布置图	
19	结计-19	1~3 层安装阶段荷载平面图	
20	结计-20	4 层安装阶段荷载平面图	
21	结计-21	5 层安装阶段荷载平面图	
22	结计-22	1~3 层安装阶段构件应力比简图	
23	结计-23	4 层安装阶段构件应力比简图	
24	结计-24	5 层安装阶段构件应力比简图	
25	结计-25	安装阶段楼层风载位移角曲线图	
26	结计-26	安装阶段标准层梁弹性挠度简图	
27	结计-27	1 层使用阶段构件平面布置图	
28	结计-28	2,3 层使用阶段构件平面布置图	
29	结计-29	4 层使用阶段构件平面布置图	
30	结计-30	5 层使用阶段构件平面布置图	
31	结计-31	1~3 层使用阶段荷载平面图	
32	结计-32	4 层使用阶段荷载平面图	
33	结计-33	5 层使用阶段荷载平面图	
34	结计-34	1~3 层使用阶段构件应力比简图	
35	结计-35	4 层使用阶段构件应力比简图	
36	结计-36	5 层使用阶段构件应力比简图	
37	结计-37	使用阶段楼层位移角曲线图	
38	结计-38	使用阶段标准层梁弹性挠度简图	





门窗表

类别	设计编号	洞口尺寸 /mm		数量	采用标准图集及编号	
		宽	高		图集代号	编号
门	M-4	1600	2400	19		
窗	C-1	800	1500	12	98J4(-)	2FC-35
	C-3	1600	1500	30	98J4(-)	4FC-55

楼层表

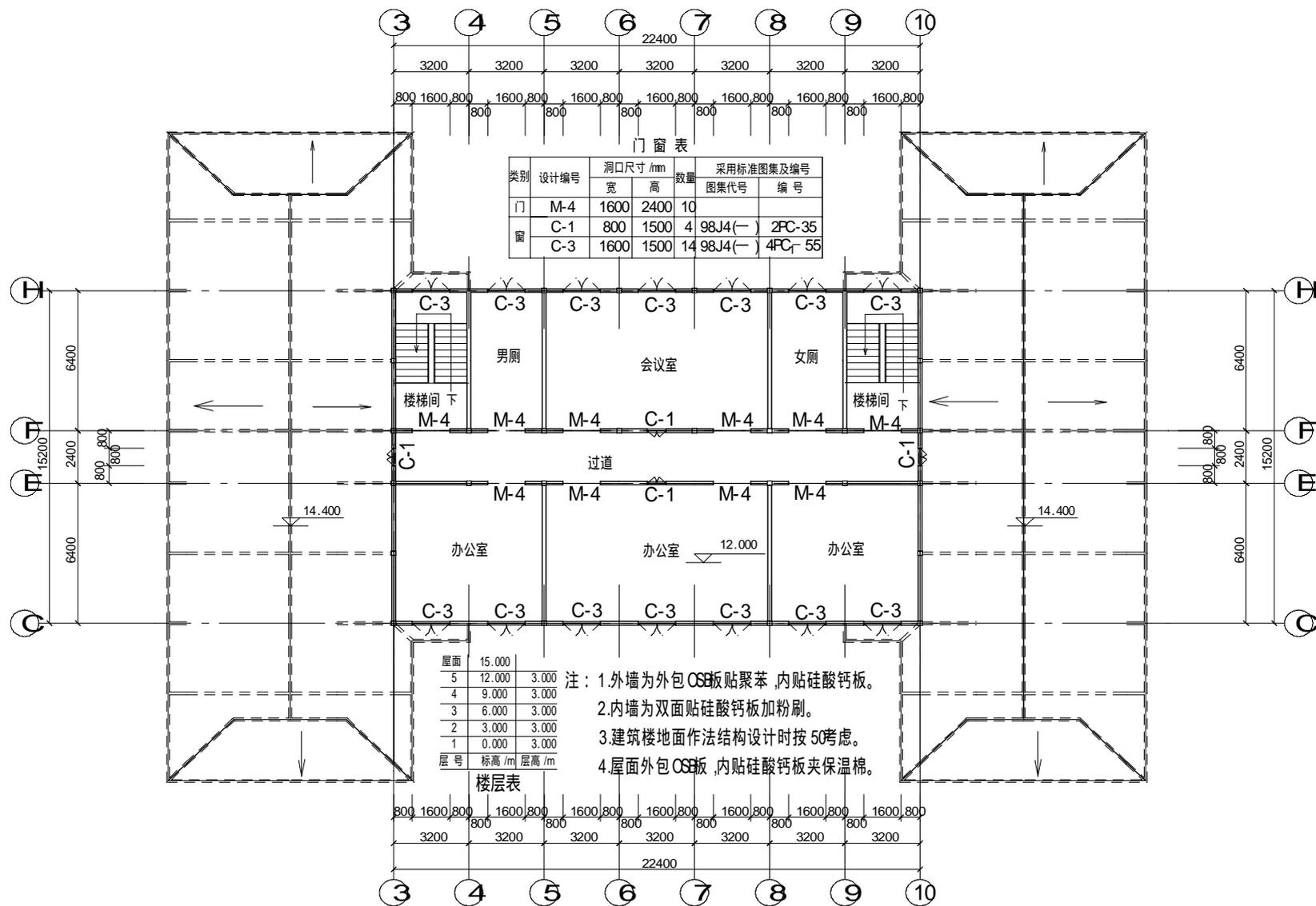
层号	标高 /m	层高 /m
屋面	15.000	
5	12.000	3.000
4	9.000	3.000
3	6.000	3.000
2	3.000	3.000
1	0.000	3.000

- 注：1. 外墙为外包OSB板贴聚苯，内贴硅酸钙板。
 2. 内墙为双面贴硅酸钙板加粉刷。
 3. 建筑楼地面作法结构设计时按50考虑。
 4. 屋面外包OSB板，内贴硅酸钙板夹保温棉。

二~四层建筑平面图

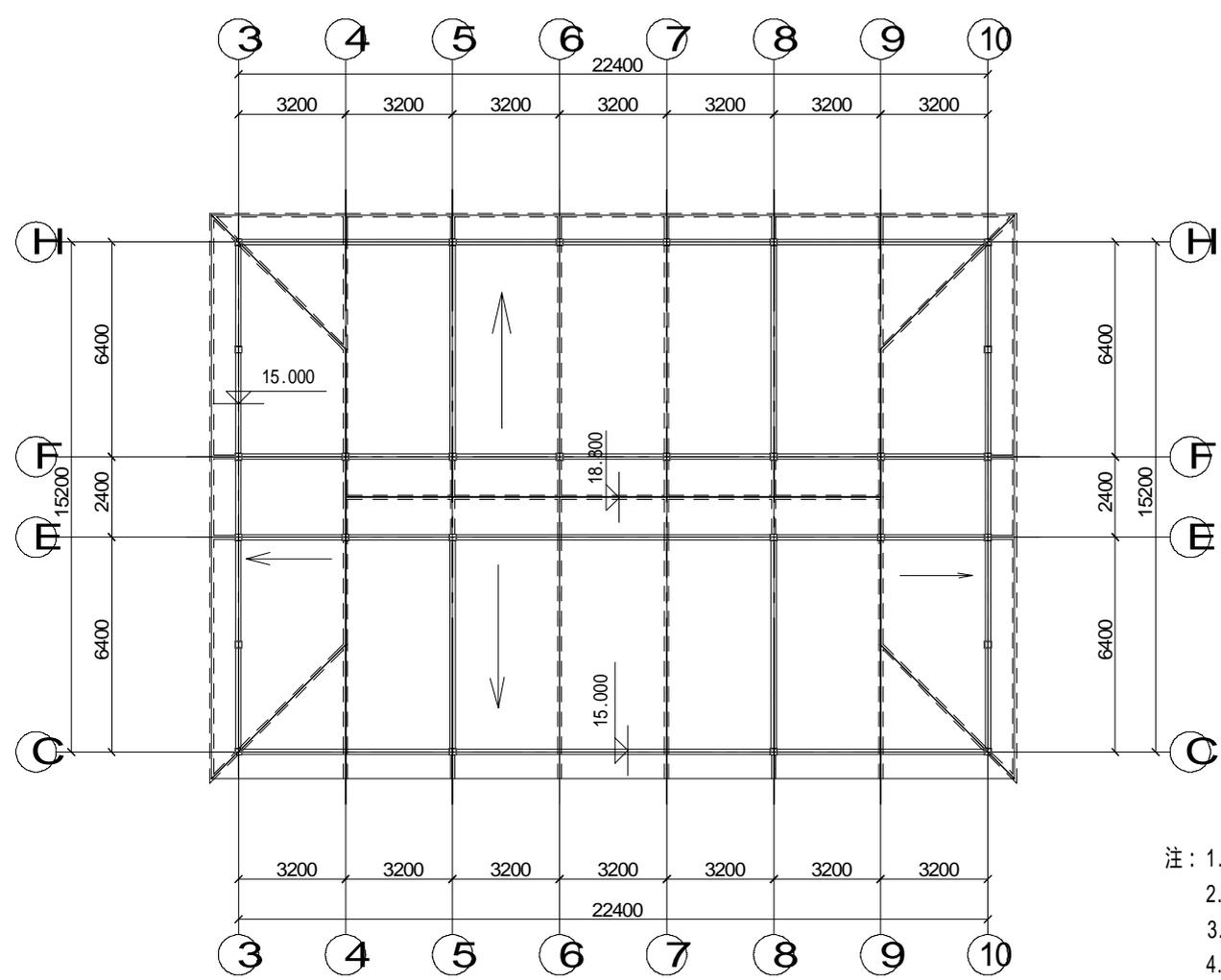
本层建筑面积：846㎡

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	建筑
工程主持人	校对	二~四层建筑平面图		图号	结计-4
专业负责人	审核			日期	



五层建筑平面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	建筑
工程主持人	校对	五层建筑平面图		图号	结计-5
专业负责人	审核			日期	



层号	标高 /m	层高 /m
屋面	15.000	
5	12.000	3.000
4	9.000	3.000
3	6.000	3.000
2	3.000	3.000
1	0.000	3.000

楼层表

- 注：1.外墙为外包OSB板贴聚苯，内贴硅酸钙板。
 2.内墙为双面贴硅酸钙板加粉刷。
 3.建筑楼地面作法结构设计时按50考虑。
 4.屋面包OSB板，内贴硅酸钙板夹保温棉。

屋顶建筑平面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	建筑
工程主持人	校对	屋顶建筑平面图		图号	结计-6
专业负责人	审核			日期	



1-12轴正立面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-4
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	建筑
工程主持人	校对	1~12轴正立面图		图号	结计-7
专业负责人	审核			日期	



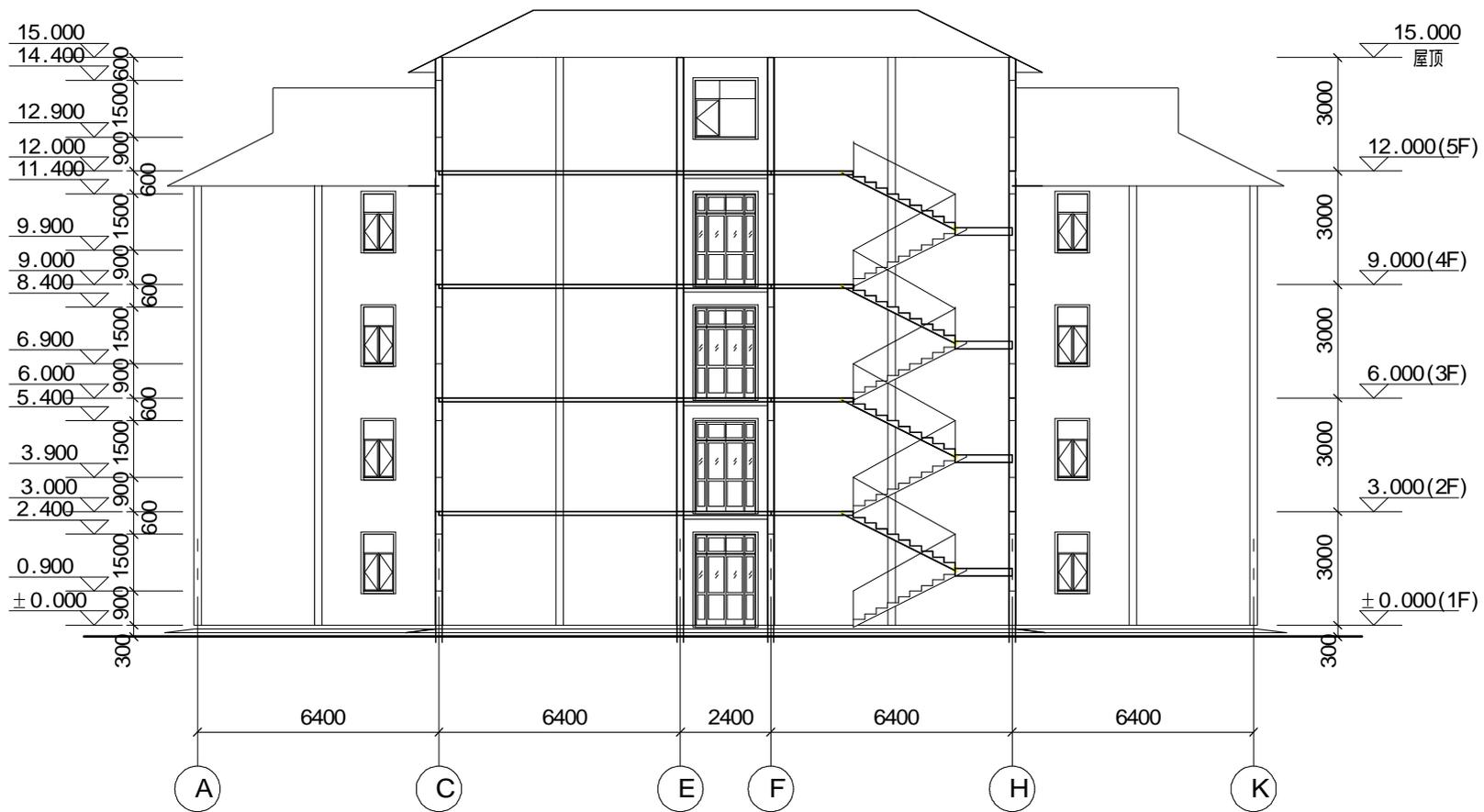
A~K轴右侧立面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	建筑
工程主持人	校对	A~K轴右侧立面图		图号	结计-8
专业负责人	审核			日期	



12~1轴背立面图

某建筑工程设计有限公司					工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	建筑	
工程主持人	校对	12~1轴背立面图		图号	结计-9	
专业负责人	审核			日期		



建筑剖面 1-1

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	建筑
工程主持人	校对	建筑剖面 1-1		图号	结计-10
专业负责人	审核			日期	

结计-11 结构设计说明

(1) 工程概况。本工程为某市物检中心行政楼，共计5层。无地下室，檐口标高 $15.000\text{m} < 70\text{m}$ 。结构高宽比为 $15.0/15.2 = 0.99 < 6$ ，结构长宽比为 $40.0/15.2 = 2.63 < 4$ 。均符合设计规范要求。

(2) 地基基础：地基基础根据上部结构的类型和地质条件选用条形基础，埋深 $1.0\text{m} > H/16 = 15.0/16 = 0.94\text{m}$ ，符合基础设计规范要求，也满足冻深要求。

(3) 结构特点。本工程结构体系为薄壁型钢和轻型钢框架组成的联合体系。分两阶段设计和施工，即安装阶段和使用阶段。第一阶段是安装薄壁型钢空框架，采用自攻螺丝焊接连接；第二阶段即使用阶段是在空框架上安装薄壁楼屋面梁和墙架，采用自攻螺丝连接。建模、计算也分两阶段。第一阶段是利用空框架自身承载能力，第二阶段是利用轻型框架和薄壁构件的组合承载能力。这种结构方便施工、节省材料、缩短工期、经济适用。

(4) 建筑物安全等级为一级，重要性系数为1，设计使用年限为50年。

(5) 荷载。

1) 楼面荷载。恒荷载为 2.0kN/m^2 ，活荷载为 2.0kN/m^2 。

2) 梁上静载即填充墙重量。按 1.0kN/m 考虑。

3) 风荷载。 0.45kN/m^2 ，全高分1段。

4) 地震烈度。7 (0.2g)。

5) 抗震设防烈度。7度。

(6) 设计软件。

采用中国建筑科学研究院PKPMCAD工程部编制的PKPM结构系列10版软件“STS”建模，采用“SATWE”软件计算、采用“JCCAD”软件进行基础设计及计算。绘制施工图采用“STS”、“JCCAD”等软件完成，其中有一部分采用手工制图完成。

(7) 工程指标。钢框架部分为 14.6kg/m^2 ，薄壁楼屋面及墙架部分为 15.4kg/m^2 ，共计 30kg/m^2 。比普通钢结构节省50%以上的材料。

结计-12 结构计算总信息 文件名: WMASS. OUT

一、总信息

结构材料信息:	有填充墙的钢结构
混凝土容重 (kN/m^3):	$G_c = 25.00$
钢材容重 (kN/m^3):	$G_s = 78.00$
水平力的夹角 (Degree)	$ARF = 0.00$
地下室层数:	$MBASE = 0$
竖向荷载计算信息:	按模拟施工 1 加荷计算
风荷载计算信息:	计算 X, Y 两个方向的风荷载
地震力计算信息:	计算 X, Y 两个方向的地震力
“规定水平力”计算方法:	楼层剪力差方法 (规范方法)
结构类别:	框架结构
裙房层数:	$MANNEX = 0$
转换层所在层号:	$MCHANGE = 0$
嵌固端所在层号:	$MQIANGU = 1$
墙元细分最大控制长度 (m):	$DMAX = 1.00$
弹性板与梁变形是否协调:	是
墙元网格:	侧向出口结点
是否对全楼强制采用刚性楼板假定:	否
地下室是否强制采用刚性楼板假定:	否
墙梁跨中节点作为刚性楼板的从节点:	是
计算墙倾覆力矩时只考虑腹板和有效翼缘:	否
采用的楼层刚度算法:	层间剪力比层间位移算法
结构所在地区:	全国

二、风荷载信息

修正后的基本风压 (kN/m^2):	$W_0 = 0.45$
风荷载作用下舒适度验算风压 (kN/m^2):	$W_{OC} = 0.10$
地面粗糙程度:	B 类
结构 X 向基本周期 (秒):	$T_x = 0.29$
结构 Y 向基本周期 (秒):	$T_y = 0.29$
是否考虑顺风向风振:	是
风荷载作用下结构的阻尼比 (%):	$WDAMP = 1.00$
风荷载作用下舒适度验算阻尼比 (%):	$WDAMPC = 2.00$
是否计算横风向风振:	否
是否计算扭转风振:	否
承载力设计时风荷载效应放大系数:	$WENL = 1.00$
体形变化分段数:	$MPART = 1$
各段最高层号:	$NST_i = 7$
各段体形系数:	$US_i = 1.30$

三、地震信息

振型组合方法 (CQC 耦联; SRSS 非耦联):	CQC
----------------------------	-----

计算振型数:	NMODE = 15
地震烈度:	NAF = 7.00
场地类别:	KD = II
设计地震分组:	一组
特征周期:	TG = 0.35
地震影响系数最大值:	Rmax1 = 0.08
用于 12 层以下规则混凝土框架结构薄弱层验算的	
地震影响系数最大值:	Rmax2 = 0.50
框架的抗震等级:	NF = 2
剪力墙的抗震等级:	NW = 3
钢框架的抗震等级:	NS = 3
抗震构造措施的抗震等级:	NGZDJ = 不改变
重力荷载代表值的活载组合值系数:	RMC = 0.50
周期折减系数:	TC = 0.80
结构的阻尼比 (%) :	DAMP = 5.00
中震 (或大震) 设计:	MID = 不考虑
是否考虑偶然偏心:	否
是否考虑双向地震扭转效应:	否
按主振型确定地震内力符号:	否
斜交抗侧力构件方向的附加地震数:	= 0

四、活荷载信息

考虑活荷不利布置的层数:	从第 1 到 7 层
柱、墙活荷载是否折减:	不折算
传到基础的活荷载是否折减:	折算
考虑结构使用年限的活荷载调整系数:	1.00

五、柱, 墙, 基础活荷载折减系数

计算截面以上的层数	折减系数
1	1.00
2---3	0.85
4---5	0.70
6---8	0.65
9---20	0.60
>20	0.55

六、调整信息

梁刚度放大系数是否按 2010 规范取值:	是
托墙梁刚度增大系数:	BK_ TQL = 1.00
梁端弯矩调幅系数:	BT = 0.85
梁活荷载内力增大系数:	BM = 1.00
连梁刚度折减系数:	BLZ = 0.60

梁扭矩折减系数:	TB = 0.40
全楼地震力放大系数:	RSF = 1.00
0.2V _o 调整分段数:	VSEG = 0
0.2V _o 调整上限:	KQ_ L = 2.00
框支柱调整上限:	KZZ_ L = 5.00
顶塔楼内力放大起算层号:	NTL = 0
顶塔楼内力放大:	RTL = 1.00
框支剪力墙结构底部加强区剪力墙抗震等级自动提高一级: 是	
实配钢筋超配系数:	CPCOEF91 = 1.15
是否按抗震规范 5.2.5 调整楼层地震力:	IAUTO525 = 1
弱轴方向的动位移比例因子:	XI1 = 0.00
强轴方向的动位移比例因子:	XI2 = 0.00
是否调整与框支柱相连的梁内力:	IREGU_ KZZB = 0
薄弱层判断方式:	按高规和抗规从严判断
强制指定的薄弱层个数:	NWEAK = 0
薄弱层地震内力放大系数:	WEAKCOEF = 1.25
强制指定的加强层个数:	NSTREN = 0

七、配筋信息

梁箍筋强度 (N/mm ²):	JB = 270
柱箍筋强度 (N/mm ²):	JC = 270
墙水平分布筋强度 (N/mm ²):	FYH = 210
墙竖向分布筋强度 (N/mm ²):	FYW = 300
边缘构件箍筋强度 (N/mm ²):	JWB = 210
梁箍筋最大间距 (mm):	SB = 100.00
柱箍筋最大间距 (mm):	SC = 100.00
墙水平分布筋最大间距 (mm):	SWH = 150.00
墙竖向分布筋配筋率 (%):	RWV = 0.30
结构底部单独指定墙竖向分布筋配筋率的层数:	NSW = 0
结构底部 NSW 层的墙竖向分布配筋率:	RWV1 = 0.60
梁抗剪配筋采用交叉斜筋时:	
箍筋与对角斜筋的配筋强度比:	RGX = 1.00

八、设计信息

结构重要性系数:	RWO = 1.00
柱计算长度计算原则:	有侧移
梁端在梁柱重叠部分简化:	不作为刚域
柱端在梁柱重叠部分简化:	不作为刚域
是否考虑 P-Delt 效应:	否
柱配筋计算原则:	按单偏压计算
按高规或高钢规进行构件设计:	否
钢构件截面净毛面积比:	RN = 0.85
梁保护层厚度 (mm):	BCB = 20.00
柱保护层厚度 (mm):	ACA = 20.00

剪力墙构造边缘构件的设计执行高规 7.2.16-4: 是
 框架梁端配筋考虑受压钢筋: 是
 结构中的框架部分轴压比限值按纯框架结构的规定采用: 否
 当边缘构件轴压比小于抗规 6.4.5 条规定的限值时一律设置构造边缘构件: 是
 是否按混凝土规范 B.0.4 考虑柱二阶效应: 否

九、荷载组合信息

恒载分项系数: CDEAD = 1.20
 活载分项系数: CLIVE = 1.40
 风荷载分项系数: CWIND = 1.40
 水平地震力分项系数: CEA_ H = 1.30
 竖向地震力分项系数: CEA_ V = 0.50
 温度荷载分项系数: CTEMP = 1.40
 起重机荷载分项系数: CCRAN = 1.40
 特殊风荷载分项系数: CSPW = 1.40
 活荷载的组合值系数: CD_ L = 0.70
 风荷载的组合值系数: CD_ W = 0.60
 重力荷载代表值效应的活荷组合值系数: CEA_ L = 0.50
 重力荷载代表值效应的吊车荷载组合值系数: CEA_ C = 0.50
 起重机荷载组合值系数: CD_ C = 0.70
 温度作用的组合值系数:
 仅考虑恒载、活载参与组合: CD_ TDL = 0.60
 考虑风荷载参与组合: CD_ TW = 0.00
 考虑地震作用参与组合: CD_ TE = 0.00
 混凝土构件温度效应折减系数: CC_ T = 0.30

十、各层的质量、质心坐标信息

层号	塔号	质心 X	质心 Y (m)	质心 Z (t)	恒载质量 (t)	活载质量 (t)	附加质量 (t)	质量比 (%)
7	1	-24.293	9.831	15.600	31.8	6.0	0.0	5.90 (>1.5)
6	1	-24.292	9.930	15.300	6.4	0.0	0.0	0.04
5	1	-24.293	10.461	12.300	126.8	26.7	0.0	0.66
4	1	-24.290	9.824	12.000	203.0	28.7	0.0	0.72
3	1	-24.299	9.826	9.000	237.3	83.3	0.0	1.00
2	1	-24.299	9.826	6.000	237.3	83.3	0.0	1.00
1	1	-24.302	9.836	3.000	235.9	83.3	0.0	1.00
活载产生的总质量 (t):						311.381		
恒载产生的总质量 (t):						1078.488		

十一、风荷载信息

层号	塔号	风荷载 X	剪力 X	倾覆弯矩 X	风荷载 Y	剪力 Y	倾覆弯矩 Y
7	1	6.01	6.0	1.8	8.51	8.5	2.6
6	1	53.92	59.9	181.6	78.68	87.2	264.1

5	1	9.13	69.1	202.3	12.69	99.9	294.1
4	1	85.40	154.5	665.7	120.48	220.4	955.2
3	1	75.46	229.9	1355.4	106.61	327.0	1936.1
2	1	68.32	298.2	2250.1	96.73	423.7	3207.1
1	1	60.64	358.9	3326.7	86.11	509.8	4736.6

十二、各楼层的单位面积质量分布 (单位: kg/m^2)

层号	塔号	单位面积质量 $g[i]$	质量比 $\max(g[i]/g[i-1], g[i]/g[i+1])$
1	1	383.15	1.00
2	1	384.77	1.00
3	1	384.77	1.38
4	1	278.03	1.70
5	1	163.33	8.67
6	1	18.83	0.20
7	1	93.82	4.98

十三、计算信息

各层刚心、偏心率、相邻层侧移刚度比等计算信息

Floor No : 层号

Tower No : 塔号

Xstif, Ystif : 刚心的 X, Y 坐标值

Alf : 层刚性主轴的方向

Xmass, Ymass : 质心的 X, Y 坐标值

Gmass : 总质量

Eex, Eey : X, Y 方向的偏心率

Ratx, Raty : X, Y 方向本层塔侧移刚度与下一层相应塔侧移刚度的比值 (剪切刚度)

Ratx1, Raty1 : X, Y 方向本层塔侧移刚度与上一层相应塔侧移刚度 70% 的比值
或上三层平均侧移刚度 80% 的比值中之较小者

RJX1, RJY1, RJZ1 : 结构总体坐标系中塔的侧移刚度和扭转刚度 (剪切刚度)

RJX3, RJY3, RJZ3 : 结构总体坐标系中塔的侧移刚度和扭转刚度 (地震剪力与地震层间位移的比)

Floor No. 1 Tower No. 1

Xstif = -24.3007(m) Ystif = 9.8682(m) Alf = 0.0003(Degree)

Xmass = -24.3017(m) Ymass = 9.8364(m) Gmass(活荷折减) = 402.5965(319.2666)(t)

Eex = 0.0001 Eey = 0.0024

Ratx = 1.0000 Raty = 1.0000

Ratx1 = 1.1364 Raty1 = 0.5741 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.25

RJX1 = 3.2670E+06(kN/m) RJY1 = 5.1785E+06(kN/m) RJZ1 = 0.0000E+00(kN/m)

RJX3 = 4.0689E+05(kN/m) RJY3 = 2.8553E+05(kN/m) RJZ3 = 0.0000E+00(kN/m)

Floor No. 2 Tower No. 1

Xstif = -24.2204(m) Ystif = 9.8572(m) Alf = 0.0003(Degree)

Xmass = -24.2992(m) Ymass = 9.8264(m) Gmass(活荷折减) = 403.9469(320.6170)(t)

Eex = 0.0054 Eey = 0.0024

$R_{atx} = 0.9962$ $R_{aty} = 1.0034$
 $R_{atx1} = 0.7810$ $R_{aty1} = 0.2488$ 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.25
 $R_{JX1} = 3.2547E + 06$ (kN/m) $R_{JY1} = 5.1960E + 06$ (kN/m) $R_{JZ1} = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 $R_{JX3} = 5.1151E + 05$ (kN/m) $R_{JY3} = 2.4759E + 05$ (kN/m) $R_{JZ3} = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 Floor No. 3 Tower No. 1
 $X_{stif} = -24.2204$ (m) $Y_{stif} = 9.8572$ (m) $Alf = 0.0003$ (Degree)
 $X_{mass} = -24.2992$ (m) $Y_{mass} = 9.8264$ (m) G_{mass} (活荷折减) = 403.9469 (320.6170) (t)
 $E_{ex} = 0.0054$ $E_{ey} = 0.0024$
 $R_{atx} = 1.0000$ $R_{aty} = 1.0000$
 $R_{atx1} = 0.7989$ $R_{aty1} = 1.2771$ 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.25
 $R_{JX1} = 3.2547E + 06$ (kN/m) $R_{JY1} = 5.1960E + 06$ (kN/m) $R_{JZ1} = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 $R_{JX3} = 4.3433E + 05$ (kN/m) $R_{JY3} = 9.5268E + 05$ (kN/m) $R_{JZ3} = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 Floor No. 4 Tower No. 1
 $X_{stif} = -24.3004$ (m) $Y_{stif} = 9.7880$ (m) $Alf = 0.0003$ (Degree)
 $X_{mass} = -24.2896$ (m) $Y_{mass} = 9.8240$ (m) G_{mass} (活荷折减) = 260.3588 (231.6775) (t)
 $E_{ex} = 0.0007$ $E_{ey} = 0.0028$
 $R_{atx} = 1.0092$ $R_{aty} = 0.9943$
 $R_{atx1} = 0.1569$ $R_{aty1} = 0.4493$ 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.25
 $R_{JX1} = 3.2845E + 06$ (kN/m) $R_{JY1} = 5.1661E + 06$ (kN/m) $R_{JZ1} = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 $R_{JX3} = 2.0007E + 05$ (kN/m) $R_{JY3} = 6.6496E + 05$ (kN/m) $R_{JZ3} = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 Floor No. 5 Tower No. 1
 $X_{stif} = -24.2923$ (m) $Y_{stif} = 9.9667$ (m) $Alf = -0.0030$ (Degree)
 $X_{mass} = -24.2928$ (m) $Y_{mass} = 10.4607$ (m) G_{mass} (活荷折减) = 180.1223 (153.4513) (t)
 $E_{ex} = 0.0000$ $E_{ey} = 0.0375$
 $R_{atx} = 1.7983$ $R_{aty} = 1.1433$
 $R_{atx1} = 153.8883$ $R_{aty1} = 166.9464$ 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00
 $R_{JX1} = 5.9066E + 06$ (kN/m) $R_{JY1} = 5.9066E + 06$ (kN/m) $R_{JZ1} = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 $R_{JX3} = 1.8217E + 06$ (kN/m) $R_{JY3} = 2.1144E + 06$ (kN/m) $R_{JZ3} = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 Floor No. 6 Tower No. 1
 $X_{stif} = -24.2923$ (m) $Y_{stif} = 9.8774$ (m) $Alf = 0.0003$ (Degree)
 $X_{mass} = -24.2923$ (m) $Y_{mass} = 9.9299$ (m) G_{mass} (活荷折减) = 6.4111 (6.4111) (t)
 $E_{ex} = 0.0000$ $E_{ey} = 0.0064$
 $R_{atx} = 0.0969$ $R_{aty} = 0.0969$
 $R_{atx1} = 0.0299$ $R_{aty1} = 0.0495$ 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.25
 $R_{JX1} = 5.7213E + 05$ (kN/m) $R_{JY1} = 5.7213E + 05$ (kN/m) $R_{JZ1} = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 $R_{JX3} = 1.6911E + 04$ (kN/m) $R_{JY3} = 1.8093E + 04$ (kN/m) $R_{JZ3} = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 Floor No. 7 Tower No. 1
 $X_{stif} = -24.3689$ (m) $Y_{stif} = 9.5549$ (m) $Alf = 0.0000$ (Degree)
 $X_{mass} = -24.2933$ (m) $Y_{mass} = 9.8305$ (m) G_{mass} (活荷折减) = 43.8666 (37.8280) (t)
 $E_{ex} = 0.0068$ $E_{ey} = 0.0285$
 $R_{atx} = 1.7103$ $R_{aty} = 2.6129$
 $R_{atx1} = 1.0000$ $R_{aty1} = 1.0000$ 薄弱层地震剪力放大系数 = 1.00
 $R_{JX1} = 9.7850E + 05$ (kN/m) $R_{JY1} = 1.4949E + 06$ (kN/m) $R_{JZ1} = 0.0000E + 00$ (kN/m)
 $R_{JX3} = 8.0880E + 05$ (kN/m) $R_{JY3} = 5.2164E + 05$ (kN/m) $R_{JZ3} = 0.0000E + 00$ (kN/m)

X 方向最小刚度比:0.0299(第 6 层第 1 塔)

Y 方向最小刚度比:0.0495(第 6 层第 1 塔)

十四、结构整体抗倾覆验算结果

	抗倾覆力矩 Mr	倾覆力矩 Mov	比值 Mr/Mov	零应力区 (%)
X 风荷载	302883.8	3732.3	81.15	0.00
Y 风荷载	212018.7	5302.0	39.99	0.00
X 地震	277973.4	6417.1	43.32	0.00
Y 地震	194581.4	5110.2	38.08	0.00

十五、结构整体稳定验算结果

层号	X 向刚度	Y 向刚度	层高	上部重量	X 刚重比	Y 刚重比
1	0.407E+06	0.286E+06	3.00	21661.	56.35	39.55
2	0.512E+06	0.248E+06	3.00	16496.	93.02	45.03
3	0.434E+06	0.953E+06	3.00	11315.	115.15	252.58
4	0.200E+06	0.665E+06	3.00	6135.	97.84	325.18
5	0.182E+07	0.211E+07	0.30	2896.	188.73	219.06
6	0.169E+05	0.181E+05	3.00	627.	80.85	86.50
7	0.809E+06	0.522E+06	0.30	551.	440.72	284.24

该结构刚重比 $D_i * H_i / G_i$ 大于 10, 能够通过高规 (5.4.4) 的整体稳定验算

该结构刚重比 $D_i * H_i / G_i$ 大于 20, 可以不考虑重力二阶效应

十六、楼层抗剪承载力及承载力比值

Ratio_ Bu: 表示本层与上一层的承载力之比

层号	塔号	X 向承载力	Y 向承载力	Ratio_ Bu: X, Y	
7	1	0.3014E+04	0.3447E+04	1.00	1.00
6	1	0.1329E+04	0.1483E+04	0.44	0.43
5	1	0.1661E+05	0.1641E+05	12.50	11.07
4	1	0.2478E+07	0.4911E+07	149.13	299.23
3	1	0.2457E+07	0.4931E+07	0.99	1.00
2	1	0.2457E+07	0.4931E+07	1.00	1.00
1	1	0.2457E+07	0.4911E+07	1.00	1.00

X 方向最小楼层抗剪承载力之比: 0.44 层号: 6 塔号: 1

Y 方向最小楼层抗剪承载力之比: 0.43 层号: 6 塔号: 1

结计-13 薄壁楼层梁计算

一、设计信息

钢梁钢材: Q235。

梁跨度 (m): 3.200。

梁平面外计算长度 (m): 2.000。

钢梁截面: 薄壁槽钢与薄壁 C 型钢的组合:

[162 × 50 × 1.00; C160 × 50 × 20 × 1.00。

容许挠度限值 $[v]$: $1/400 = 8.000$ (mm)。

强度计算净截面系数: 1.000。

计算梁截面自重作用: 计算。

简支梁受荷方式: 竖向单向受荷。

荷载组合分项系数: 按荷载规范自动取值。

二、设计依据

1. 《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)

2. 《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)

三、简支梁作用与验算

1. 截面特性计算

$$A = 5.5600e-004; \quad X_c = 2.3803e-002; \quad Y_c = 8.1000e-002;$$

$$I_x = 2.1346e-006; \quad I_y = 2.6799e-007;$$

$$i_x = 6.1962e-002; \quad i_y = 2.1955e-002;$$

$$W_{1x} = 2.6354e-005; \quad W_{2x} = 2.6354e-005;$$

$$W_{1y} = 1.1259e-005; \quad W_{2y} = 9.8536e-006。$$

2. 简支梁自重作用计算

梁自重荷载作用计算:

简支梁自重 (kN): $G = 1.3967e-001$ 。

自重作用折算梁上均布线荷载 (kN/m): $p = 4.3646e-002$ 。

3. 梁上恒荷载作用

荷载编号	荷载类型	荷载值 1	荷载参数 1	荷载参数 2	荷载值 2
1	1	0.80	0.00	0.00	0.00

4. 梁上活荷载作用

荷载编号	荷载类型	荷载值 1	荷载参数 1	荷载参数 2	荷载值 2
1	1	0.80	0.00	0.00	0.00

5. 单工况荷载标准值作用支座反力 (压为正, 单位: kN)

△ 恒荷载标准值支座反力

左支座反力: $R_{d1} = 1.350$, 右支座反力: $R_{d2} = 1.350$ 。

△ 活荷载标准值支座反力

左支座反力: $R_{l1} = 1.280$, 右支座反力: $R_{l2} = 1.280$ 。

6. 梁上各断面内力计算结果

△ 组合 1: 1.2 恒 + 1.4 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	0.834	1.516	2.047	2.426	2.654	2.729
剪力(kN):	3.412	2.843	2.275	1.706	1.137	0.569	0.000
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	2.654	2.426	2.047	1.516	0.834	0.000	
剪力(kN):	-0.569	-1.137	-1.706	-2.275	-2.843	-3.412	

△ 组合 2: 1.35 恒 + 0.7 × 1.4 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	0.752	1.367	1.846	2.188	2.393	2.461
剪力(kN):	3.077	2.564	2.051	1.538	1.026	0.513	0.000
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	2.393	2.188	1.846	1.367	0.752	0.000	
剪力(kN):	-0.513	-1.026	-1.538	-2.051	-2.564	-3.077	

7. 简支梁截面强度验算

简支梁最大正弯矩 (kN·m): 2.729 (组合: 1; 控制位置: 1.600m)。

有效截面特性计算:

$$A_e = 4.7534e - 004; W_{e1x} = 1.9236e - 005; W_{e2x} = 2.4880e - 005。$$

强度计算最大应力 (N/mm²): 141.890 < f = 205.000。

简支梁抗弯强度验算满足。

简支梁最大作用剪力 (kN): 3.412 (组合: 1; 控制位置: 0.000m)。

简支梁抗剪计算应力 (N/mm²): 12.499 < f_v = 125.000。

简支梁抗剪承载能力满足。

8. 简支梁整体稳定验算

平面外长细比 λ_y: 91.097。

梁整体稳定系数 φ_b: 1.000。

简支梁最大正弯矩 (kN·m): 2.729 (组合: 1; 控制位置: 1.600m)。

有效截面特性计算:

$$A_e = 4.7534e - 004; W_{e1x} = 1.9236e - 005; W_{e2x} = 2.4880e - 005。$$

简支梁整体稳定计算最大应力 (N/mm²): 141.890 < f = 205.000。

简支梁整体稳定验算满足。

9. 简支梁挠度验算

△ 标准组合: 1.0 恒 + 1.0 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	0.643	1.169	1.578	1.870	2.045	2.104
剪力(kN):	2.630	2.192	1.753	1.315	0.877	0.438	0.000
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	2.045	1.870	1.578	1.169	0.643	0.000	
剪力(kN):	-0.438	-0.877	-1.315	-1.753	-2.192	-2.630	

简支梁挠度计算结果:

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
挠度值(mm):	0.000	1.334	2.567	3.615	4.410	4.906	5.075
断面号:	8	9	10	11	12	13	
挠度值(mm):	4.906	4.410	3.615	2.567	1.334	0.000	

最大挠度所在位置: 1.600m。

计算最大挠度: 5.075 (mm) < 容许挠度: 8.000 (mm)。

简支梁挠度验算满足。

楼面梁验算满足。

结计-14 薄壁墙架柱计算

一、设计信息

钢材等级: Q235。

柱距 (m): 0.400。

柱高 (m): 3.000。

柱截面: 薄壁槽钢与薄壁 C 型钢的组合:

[122 × 50 × 1.00; C120 × 50 × 20 × 2.50。

1. 铰接信息

两端铰接

柱平面内计算长度系数: 1.000。

柱平面外计算长度: 2.000。

强度计算净截面系数: 1.000。

设计规范: 《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)

容许挠度限值 $[v]$: $l/400 = 7.500$ (mm)。

2. 风载信息

基本风压 W_0 (kN/m²): 0.450。

风压力体形系数 μ_{s1} : 1.000。

风吸力体形系数 μ_{s2} : -0.500。

风压高度变化系数 μ_z : 1.380。

柱顶恒荷载 (kN): 0.000。

柱顶活荷载 (kN): 0.000。

墙板自承重。

风载作用起始高度 y_0 (m): 0.000。

二、设计依据

1. 《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)
2. 《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)
3. 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB 50018—2003)

三、墙架柱设计

1. 截面特性计算:

$A = 8.1800e - 004$; $X_c = 2.7807e - 002$; $Y_c = 6.1000e - 002$;

$I_x = 1.8040e - 006$; $I_y = 3.4679e - 007$;

$i_x = 4.6961e - 002$; $i_y = 2.0590e - 002$;

$W_{1x} = 2.9574e - 005$; $W_{2x} = 2.9574e - 005$;

$W_{1y} = 1.2471e - 005$; $W_{2y} = 1.4953e - 005$ 。

2. 风载计算

抗风柱上风压力作用均布风载标准值 (kN/m): 0.248。

抗风柱上风吸力作用均布风载标准值 (kN/m): -0.124。

3. 柱上各断面内力计算结果:

△ 组合号 1: 1.35 恒 + 0.7 × 1.4 活

断面号: 1 2 3 4 5 6 7

弯矩(kN·m):	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
轴力(kN):	0.258	0.237	0.215	0.194	0.172	0.151	0.129
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
轴力(kN):	0.108	0.086	0.065	0.043	0.022	0.000	

△ 组合号 2: 1.2 恒 + 1.4 风压 + 0.7 × 1.4 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	-0.120	-0.217	-0.293	-0.348	-0.380	-0.391
轴力(kN):	0.230	0.211	0.191	0.172	0.153	0.134	0.115
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	-0.380	-0.348	-0.293	-0.217	-0.120	0.000	
轴力(kN):	0.096	0.077	0.057	0.038	0.019	0.000	

△ 组合号 3: 1.2 恒 + 0.6 × 1.4 风压 + 1.4 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	-0.072	-0.130	-0.176	-0.209	-0.228	-0.235
轴力(kN):	0.230	0.211	0.191	0.172	0.153	0.134	0.115
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	-0.228	-0.209	-0.176	-0.130	-0.072	0.000	
轴力(kN):	0.096	0.077	0.057	0.038	0.019	0.000	

△ 组合号 4: 1.2 恒 + 1.4 风吸 + 0.7 × 1.4 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	0.060	0.109	0.147	0.174	0.190	0.196
轴力(kN):	0.230	0.211	0.191	0.172	0.153	0.134	0.115
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	0.190	0.174	0.147	0.109	0.060	0.000	
轴力(kN):	0.096	0.077	0.057	0.038	0.019	0.000	

△ 组合号 5: 1.2 恒 + 0.6 × 1.4 风吸 + 1.4 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	0.036	0.065	0.088	0.104	0.114	0.117
轴力(kN):	0.230	0.211	0.191	0.172	0.153	0.134	0.115
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	0.114	0.104	0.088	0.065	0.036	0.000	
轴力(kN):	0.096	0.077	0.057	0.038	0.019	0.000	

4. 柱底剪力设计值

风压力作用 (kN): 0.522。

风吸力作用 (kN): -0.261。

5. 抗风柱强度验算结果

控制组合: 2

设计内力: 弯矩 (kN·m): -0.391; 轴力 (kN): 0.230。

6. 有效截面特性计算

$A_e = 7.5980e - 004$; $W_{e1x} = 2.8818e - 005$; $W_{e2x} = 2.5635e - 005$ 。

抗风柱强度计算最大应力 (N/mm²): 15.564 < $f = 205.000$ 。

抗风柱强度验算满足。

7. 抗风柱平面内稳定验算结果

控制组合: 2。

设计内力: 弯矩 (kN·m): -0.391; 轴力 (kN): 0.230。

平面内计算长度 (m): 3.000。

抗风柱平面内长细比 λ_x : 64。

轴心受压稳定系数 ϕ_x : 0.802。

8. 有效截面特性计算

$A_e = 7.5980e - 004$; $W_{e1x} = 2.8818e - 005$; $W_{e2x} = 2.5635e - 005$ 。

抗风柱平面内稳定计算最大应力 (N/mm²): 15.646 < $f = 205.000$ 。

抗风柱平面内稳定应力验算满足。

抗风柱平面内长细比 λ_x : 64 < $[\lambda] = 150$ 。

9. 抗风柱平面外稳定验算结果。

控制组合: 2。

设计内力: 弯矩 (kN·m): -0.391; 轴力 (kN): 0.230。

平面外计算长度 (m): 2.000。

抗风柱平面外长细比 λ_y : 97。

轴心受压稳定系数 ϕ_y : 0.610。

受弯整体稳定系数 ϕ_b : 1.000。

有效截面特性计算:

$A_e = 7.5980e - 004$; $W_{e1x} = 2.8818e - 005$; $W_{e2x} = 2.5635e - 005$ 。

抗风柱平面外稳定计算最大应力 (N/mm²): 15.757 < $f = 205.000$ 。

抗风柱平面外稳定应力验算满足。

抗风柱平面外长细比 λ_y : 97 < $[\lambda] = 150$ 。

10. 挠度验算

△ 标准组合: 1.0 恒 + 1.0 风

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
风压弯矩(kN·m):	0.000	-0.085	-0.155	-0.210	-0.248	-0.272	-0.279
风吸弯矩(kN·m):	0.000	0.043	0.078	0.105	0.124	0.136	0.140
断面号:	8	9	10	11	12	13	
风压弯矩(kN·m):	-0.272	-0.248	-0.210	-0.155	-0.085	0.000	
风吸弯矩(kN·m):	0.136	0.124	0.105	0.078	0.043	0.000	

抗风柱挠度计算结果:

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
风压挠度值(mm):	0.000	0.184	0.355	0.499	0.609	0.678	0.701
风吸挠度值(mm):	0.000	-0.092	-0.177	-0.250	-0.305	-0.339	-0.351
断面号:	8	9	10	11	12	13	
风压挠度值(mm):	0.678	0.609	0.499	0.355	0.184	0.000	
风吸挠度值(mm):	-0.339	-0.305	-0.250	-0.177	-0.092	0.000	

风压最大挠度所在截面: 7

计算最大挠度: $0.701(\text{mm}) < \text{容许挠度}: 7.500(\text{mm})$ 。

风吸最大挠度所在截面: 7

计算最大挠度: $-0.351(\text{mm}) < \text{容许挠度}: 7.500(\text{mm})$ 。

抗风柱挠度验算满足。

抗风柱验算满足要求。

结计-15 薄壁屋面檩条计算

一、设计信息

钢梁钢材: Q235。

梁跨度 (m): 3.200。

梁平面外计算长度 (m): 2.000。

钢梁截面: 薄壁槽钢与薄壁 C 型钢的组合:

[102 × 50 × 1.00; C100 × 50 × 15 × 2.50。

容许挠度限值 $[v]$: $1/180 = 17.778$ (mm)。

强度计算净截面系数: 1.000。

计算梁截面自重作用: 计算。

简支梁受荷方式: 竖向单向受荷。

荷载组合分项系数: 按荷载规范自动取值。

二、设计依据

1. 《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)
2. 《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)

三、简支梁作用与验算

1. 截面特性计算

$A = 7.2300e-004$; $X_c = 2.7940e-002$; $Y_c = 5.1000e-002$;

$I_x = 1.1517e-006$; $I_y = 2.9079e-007$;

$i_x = 3.9912e-002$; $i_y = 2.0055e-002$;

$W_{1x} = 2.2583e-005$; $W_{2x} = 2.2583e-005$;

$W_{1y} = 1.0408e-005$; $W_{2y} = 1.2611e-005$ 。

2. 简支梁自重作用计算

梁自重荷载作用计算:

简支梁自重 (kN): $G = 1.8162e-001$ 。

自重作用折算梁上均布线荷载 (kN/m): $p = 5.6755e-002$ 。

3. 梁上恒荷载作用

荷载编号	荷载类型	荷载值 1	荷载参数 1	荷载参数 2	荷载值 2
1	1	0.24	0.00	0.00	0.00

4. 梁上活荷载作用

荷载编号	荷载类型	荷载值 1	荷载参数 1	荷载参数 2	荷载值 2
1	1	0.12	0.00	0.00	0.00

5. 单工况荷载标准值作用支座反力 (压为正, 单位: kN)

△ 恒荷载标准值支座反力

左支座反力 $R_{d1} = 0.475$, 右支座反力 $R_{d2} = 0.475$ 。

△ 活荷载标准值支座反力

左支座反力 $R_{l1} = 0.192$, 右支座反力 $R_{l2} = 0.192$ 。

6. 梁上各断面内力计算结果

△ 组合 1: 1.2 恒 + 1.4 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	0.205	0.373	0.503	0.596	0.652	0.671
剪力(kN):	0.839	0.699	0.559	0.419	0.280	0.140	0.000
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	0.652	0.596	0.503	0.373	0.205	0.000	
剪力(kN):	-0.140	-0.280	-0.419	-0.559	-0.699	-0.839	

△ 组合2: 1.35 恒 + 0.7 × 1.4 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	0.203	0.369	0.497	0.590	0.645	0.663
剪力(kN):	0.829	0.691	0.553	0.415	0.276	0.138	0.000
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	0.645	0.590	0.497	0.369	0.203	0.000	
剪力(kN):	-0.138	-0.276	-0.415	-0.553	-0.691	-0.829	

7. 简支梁截面强度验算

简支梁最大正弯矩 (kN·m): 0.671 (组合: 1; 控制位置: 1.600m)。

有效截面特性计算:

$A_e = 7.1884e - 004$; $W_{e1x} = 2.2246e - 005$; $W_{e2x} = 2.2503e - 005$ 。

强度计算最大应力 (N/mm²): $30.156 < f = 205.000$ 。

简支梁抗弯强度验算满足。

简支梁最大作用剪力 (kN): 0.839 (组合: 1; 控制位置: 0.000m)。

简支梁抗剪计算应力 (N/mm²): $2.908 < f_v = 125.000$ 。

简支梁抗剪承载能力满足。

8. 简支梁整体稳定验算

平面外长细比 λ_y : 99.725。

梁整体稳定系数 ϕ_b : 1.000。

简支梁最大正弯矩 (kN·m): 0.671 (组合: 1; 控制位置: 1.600m)。

有效截面特性计算:

$A_e = 7.1884e - 004$; $W_{e1x} = 2.2246e - 005$; $W_{e2x} = 2.2503e - 005$ 。

简支梁整体稳定计算最大应力 (N/mm²): $30.156 < f = 205.000$ 。

简支梁整体稳定验算满足。

9. 简支梁挠度验算

△ 标准组合: 1.0 恒 + 1.0 活

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
弯矩(kN·m):	0.000	0.163	0.296	0.400	0.474	0.519	0.533
剪力(kN):	0.667	0.556	0.445	0.333	0.222	0.111	0.000
断面号:	8	9	10	11	12	13	
弯矩(kN·m):	0.519	0.474	0.400	0.296	0.163	0.000	

剪力(kN): -0.111 -0.222 -0.333 -0.445 -0.556 -0.667

简支梁挠度计算结果

断面号:	1	2	3	4	5	6	7
挠度值(mm):	0.000	0.627	1.207	1.699	2.073	2.306	2.385
断面号:	8	9	10	11	12	13	
挠度值(mm):	2.306	2.073	1.699	1.207	0.627	0.000	

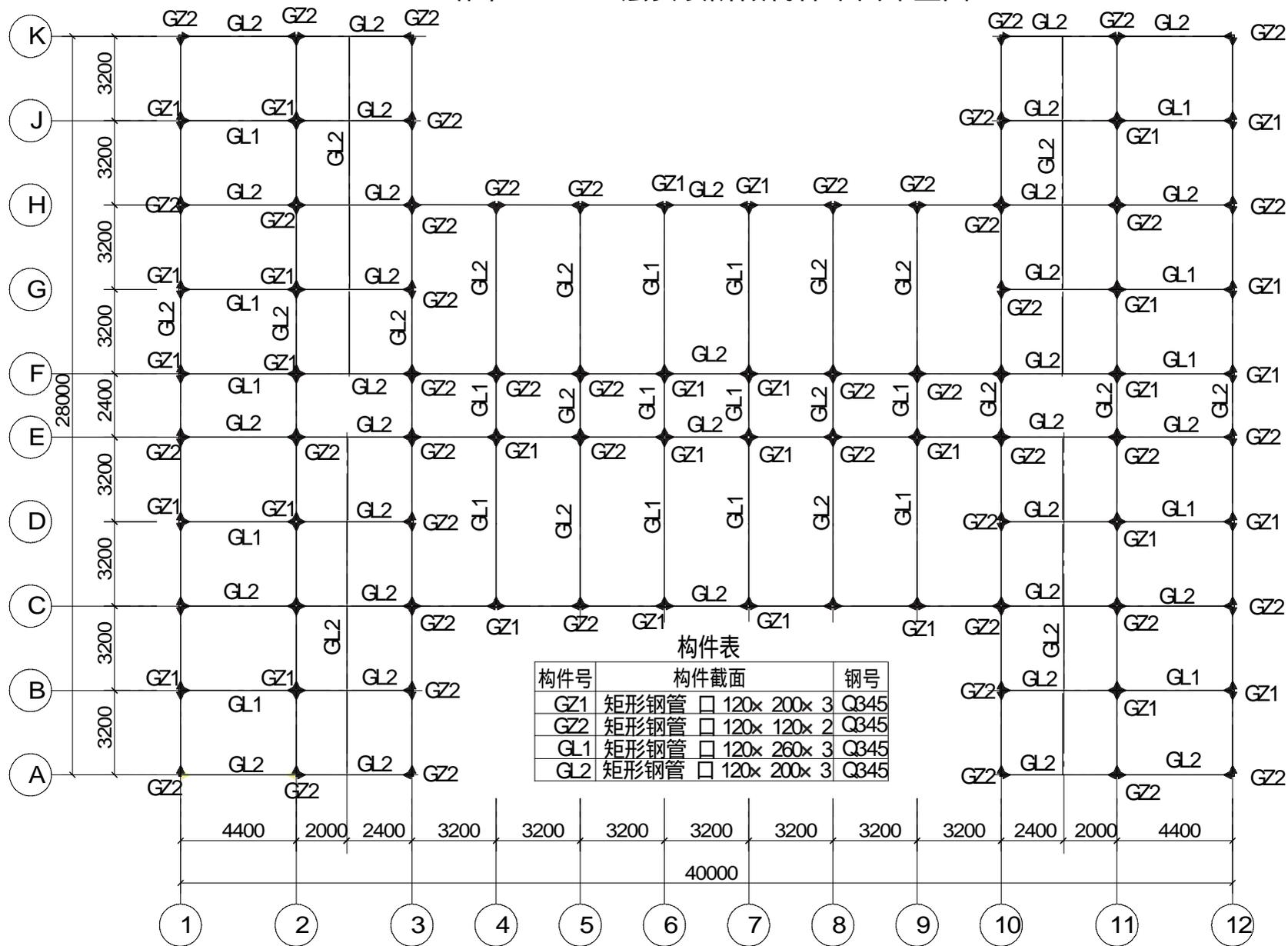
最大挠度所在位置: 1.600m。

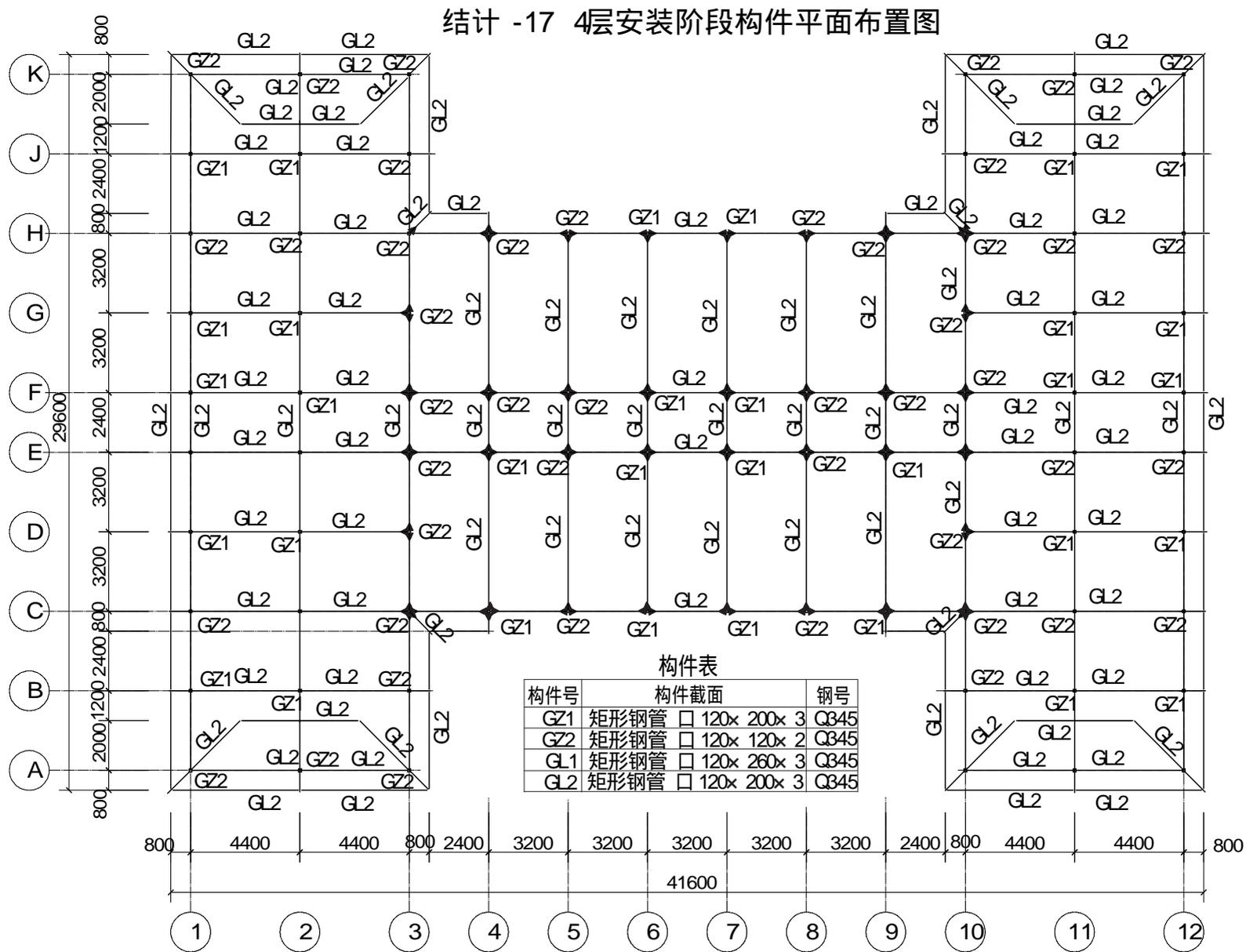
计算最大挠度: 2.385 (mm) < 容许挠度: 17.778 (mm)。

简支梁挠度验算满足。

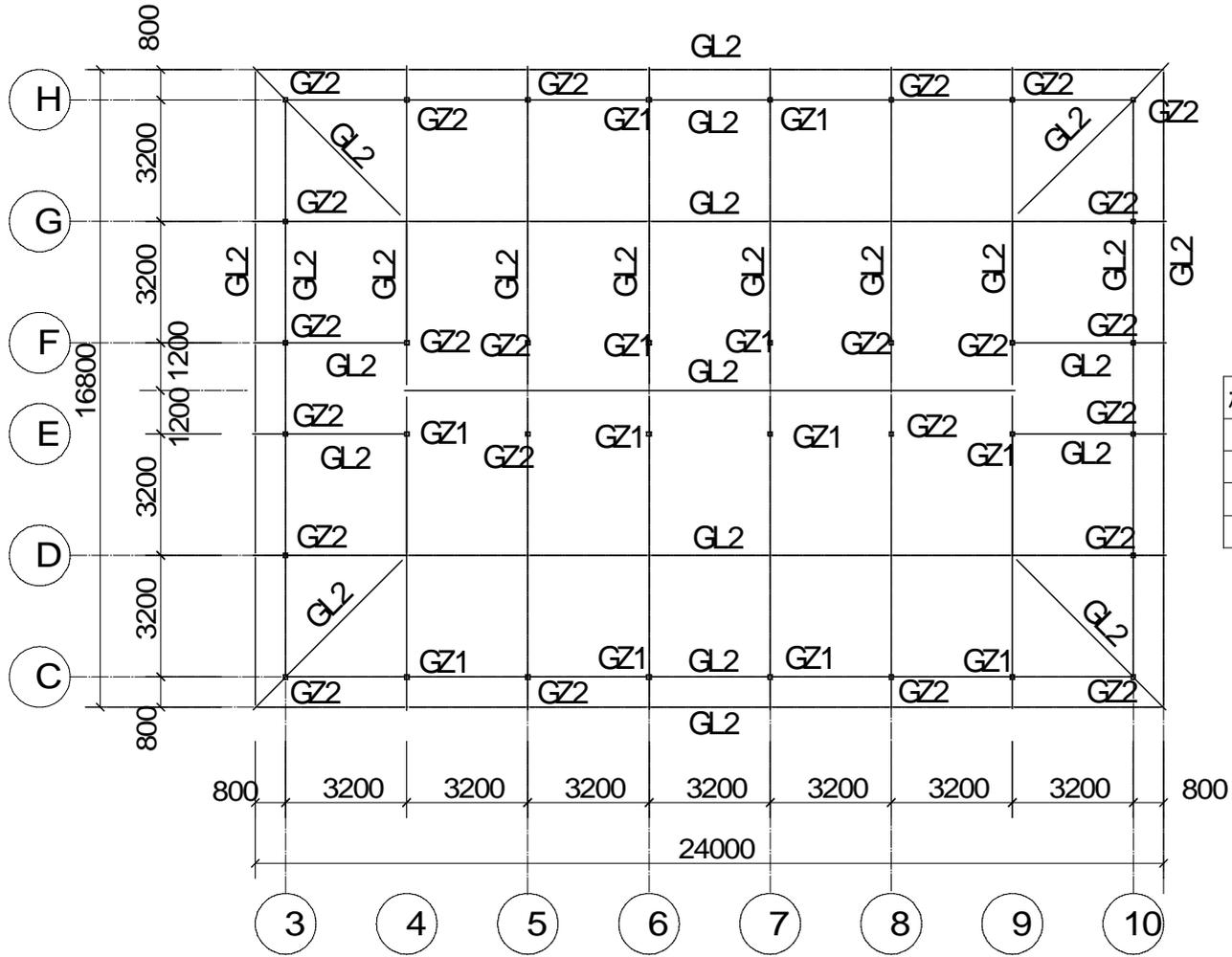
檩条验算满足。

结计 -16 1~3层安装阶段构件平面布置图





结计 - 18 5层安装阶段构件平面布置图

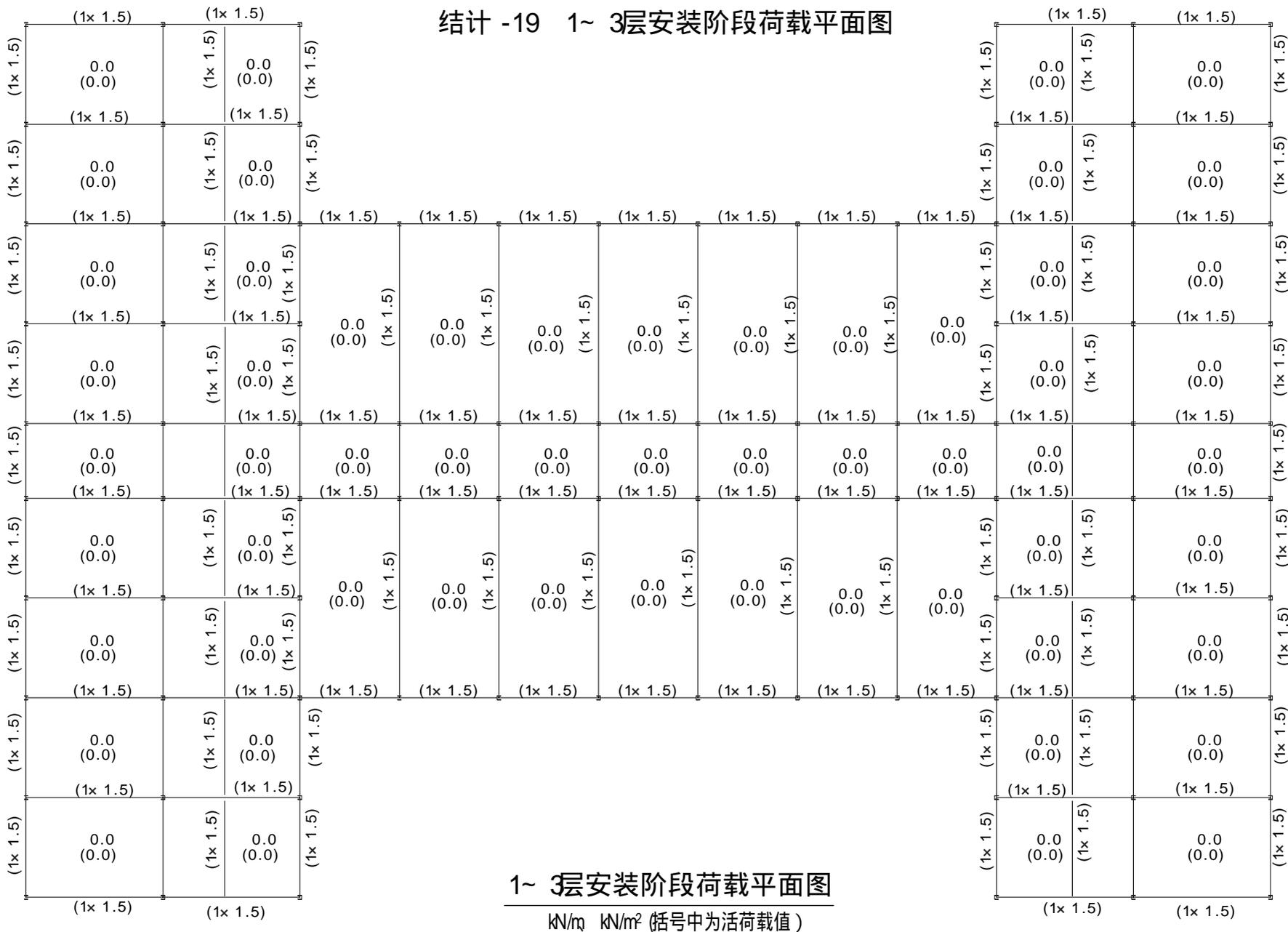


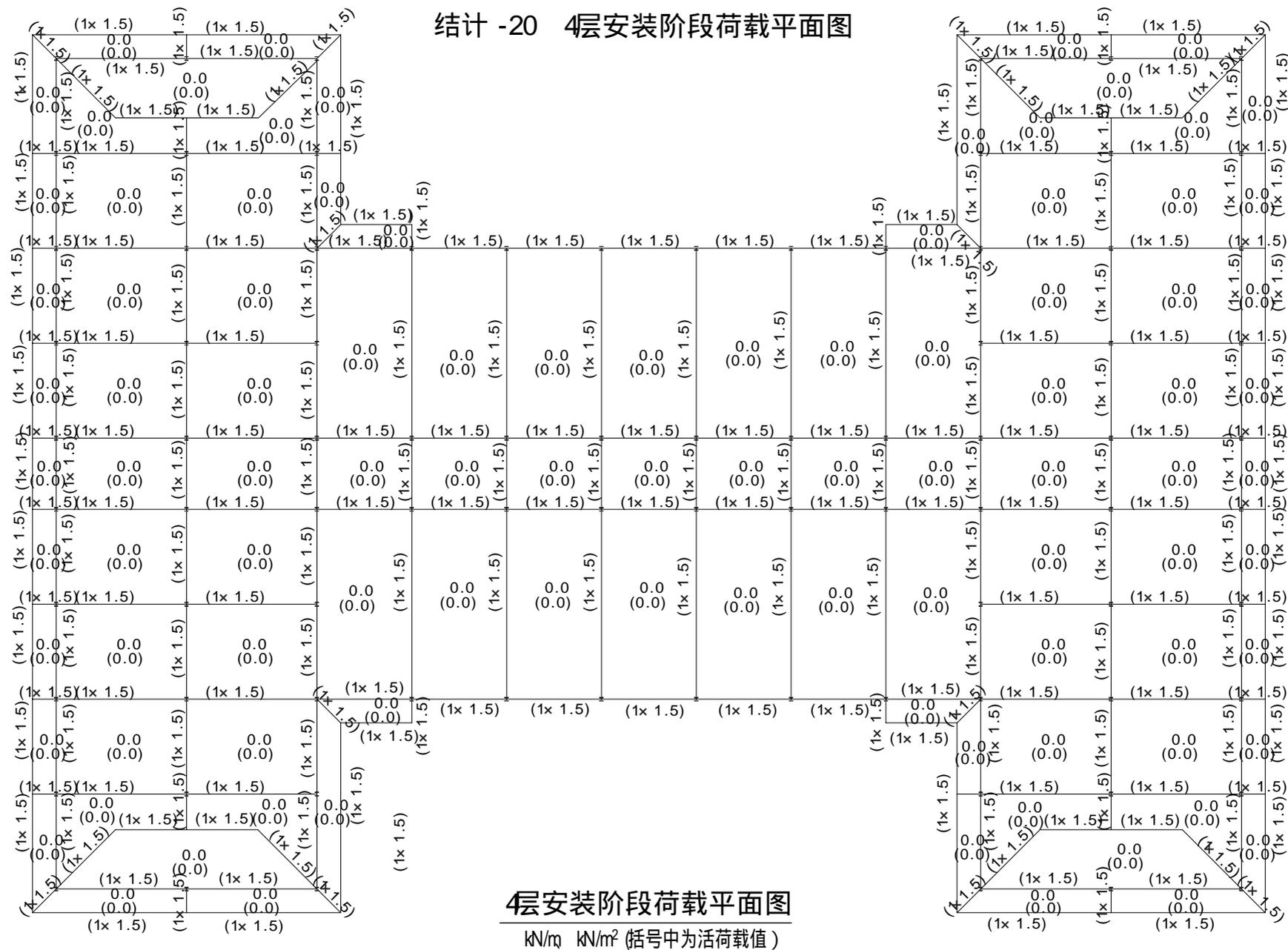
5层安装阶段构件平面布置图

构件表

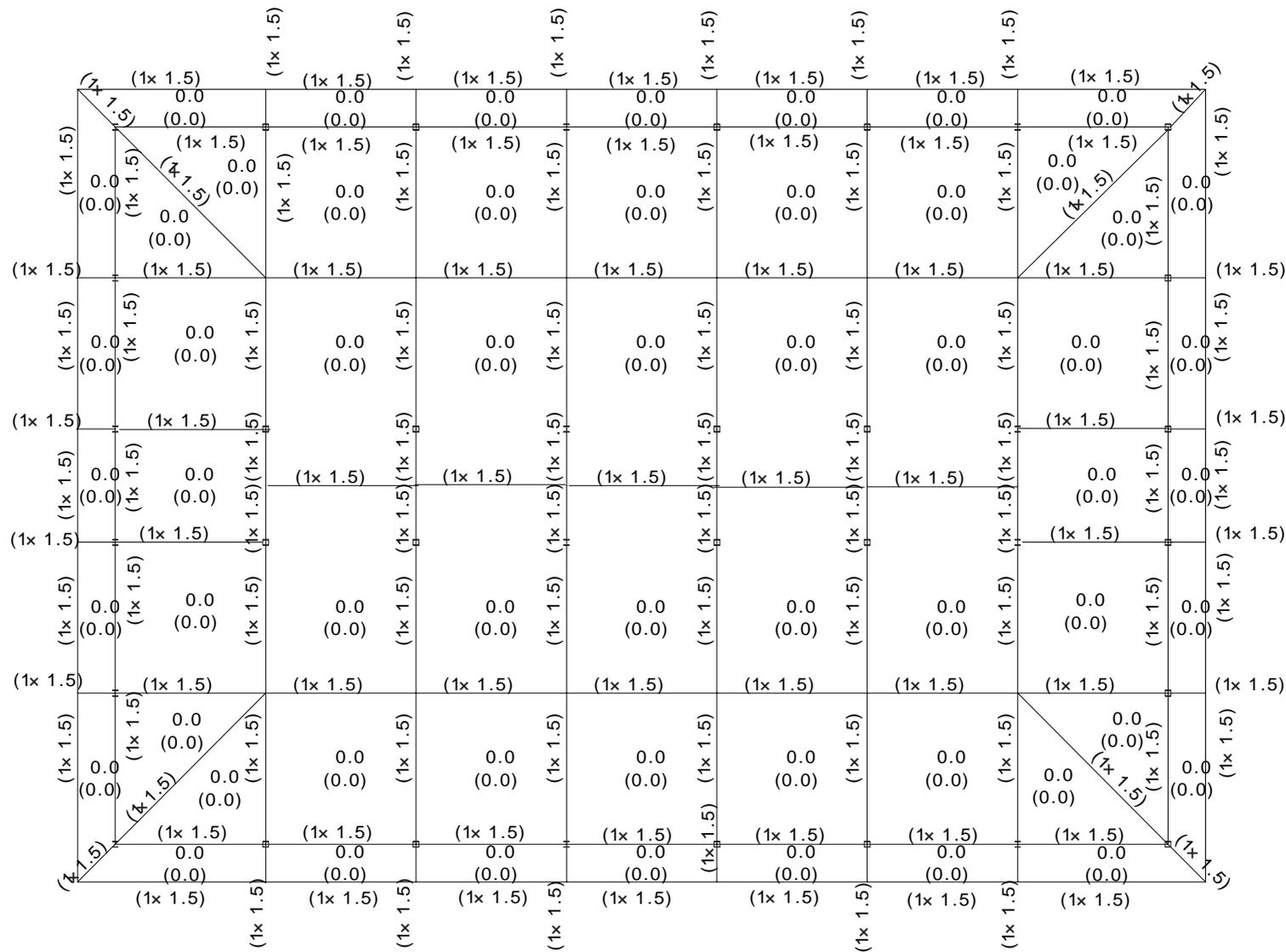
构件号	构件截面	钢号
GZ1	矩形钢管 □ 120× 200× 3	Q345
GZ2	矩形钢管 □ 120× 120× 2	Q345
GL1	矩形钢管 □ 120× 260× 3	Q345
GL2	矩形钢管 □ 120× 200× 3	Q345

结计 -19 1~ 3层安装阶段荷载平面图





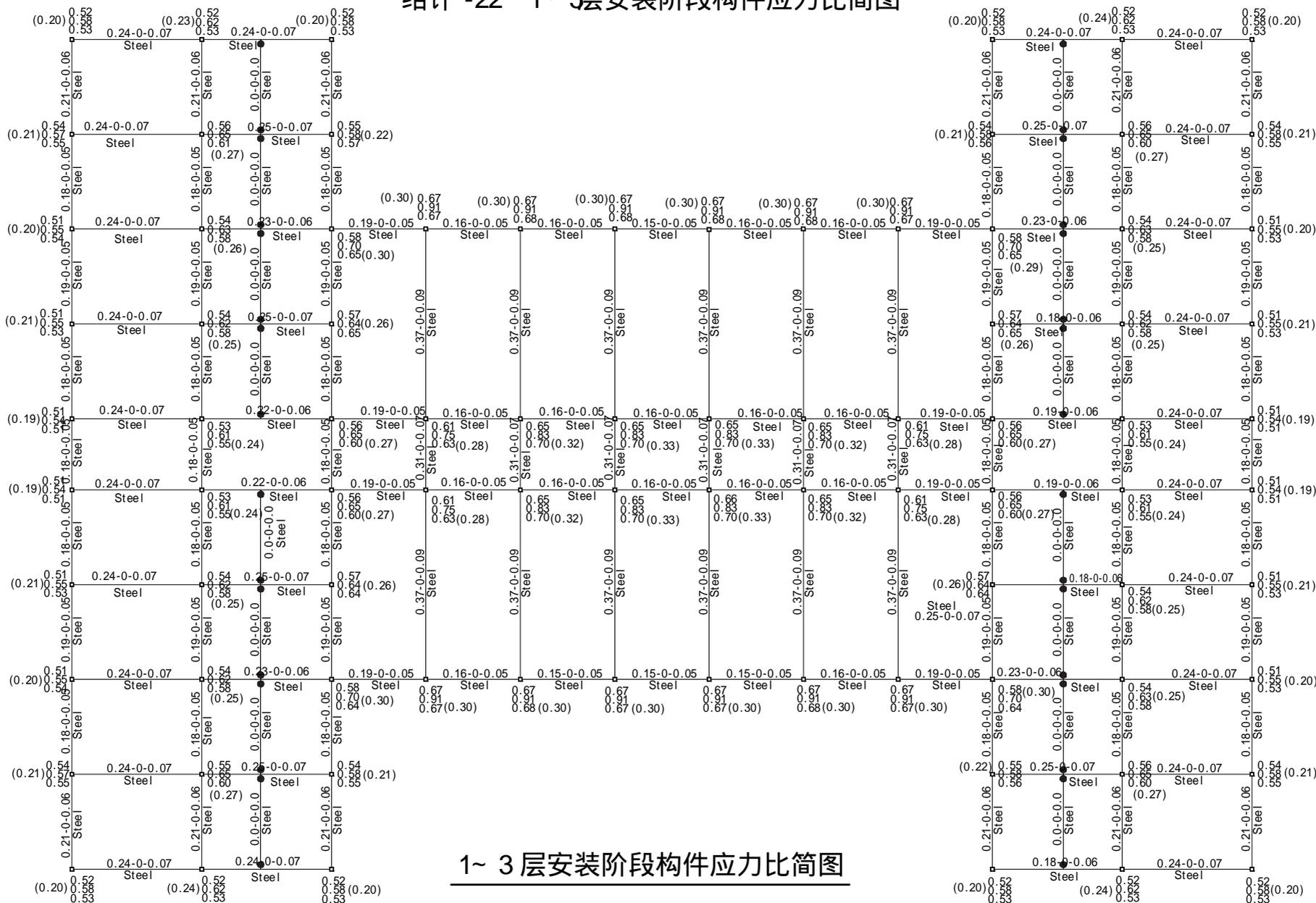
结计 -21 5层安装阶段荷载平面图



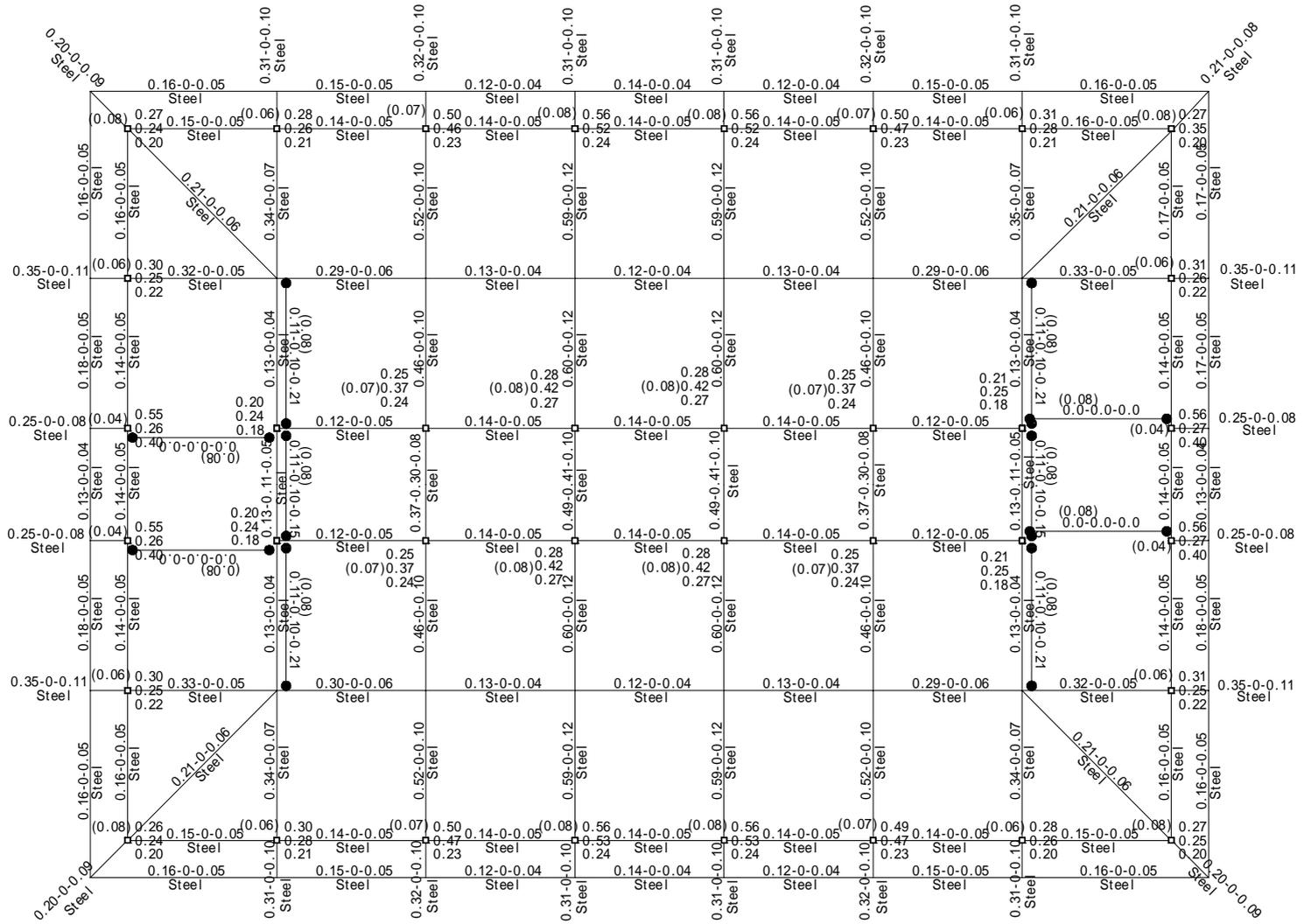
5层梁安装阶段荷载平面图

kN/m kN/m² (括号中为活荷载值)

结计 -22 1~3层安装阶段构件应力比简图



统计 -24 5层安装阶段构件应力比简图

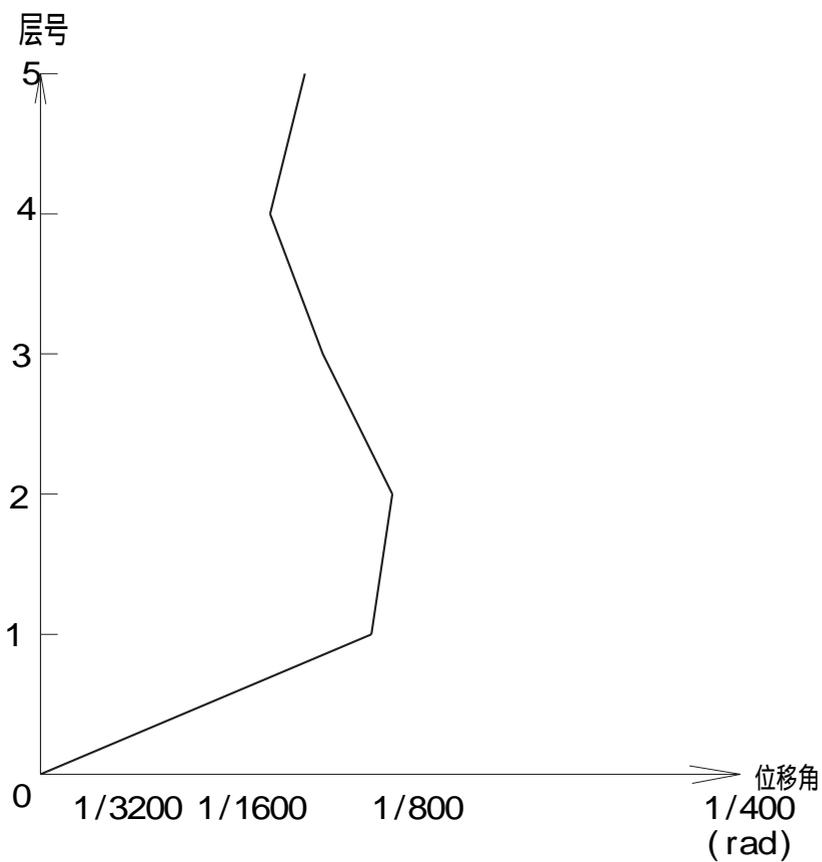


5层安装阶段构件应力比简图

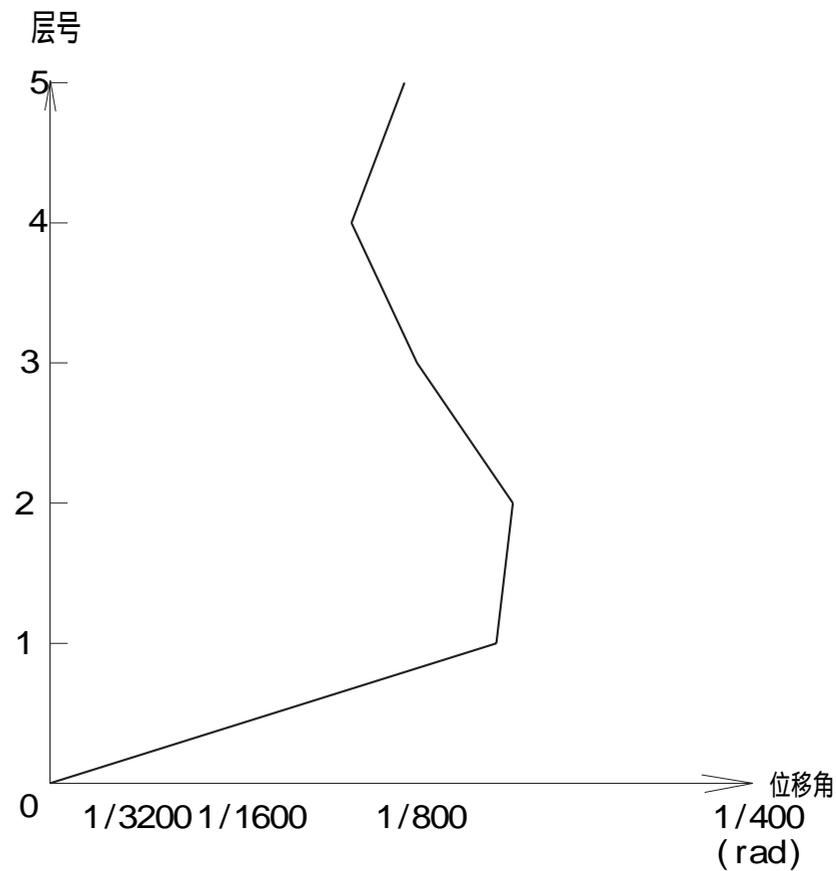
结计 -25 安装阶段楼层风载位移角曲线图

X方向最大层间位移角 = $1/795 < 1/500$,符合规范要求。

Y方向最大层间位移角 = $1/604 < 1/500$,符合规范要求。



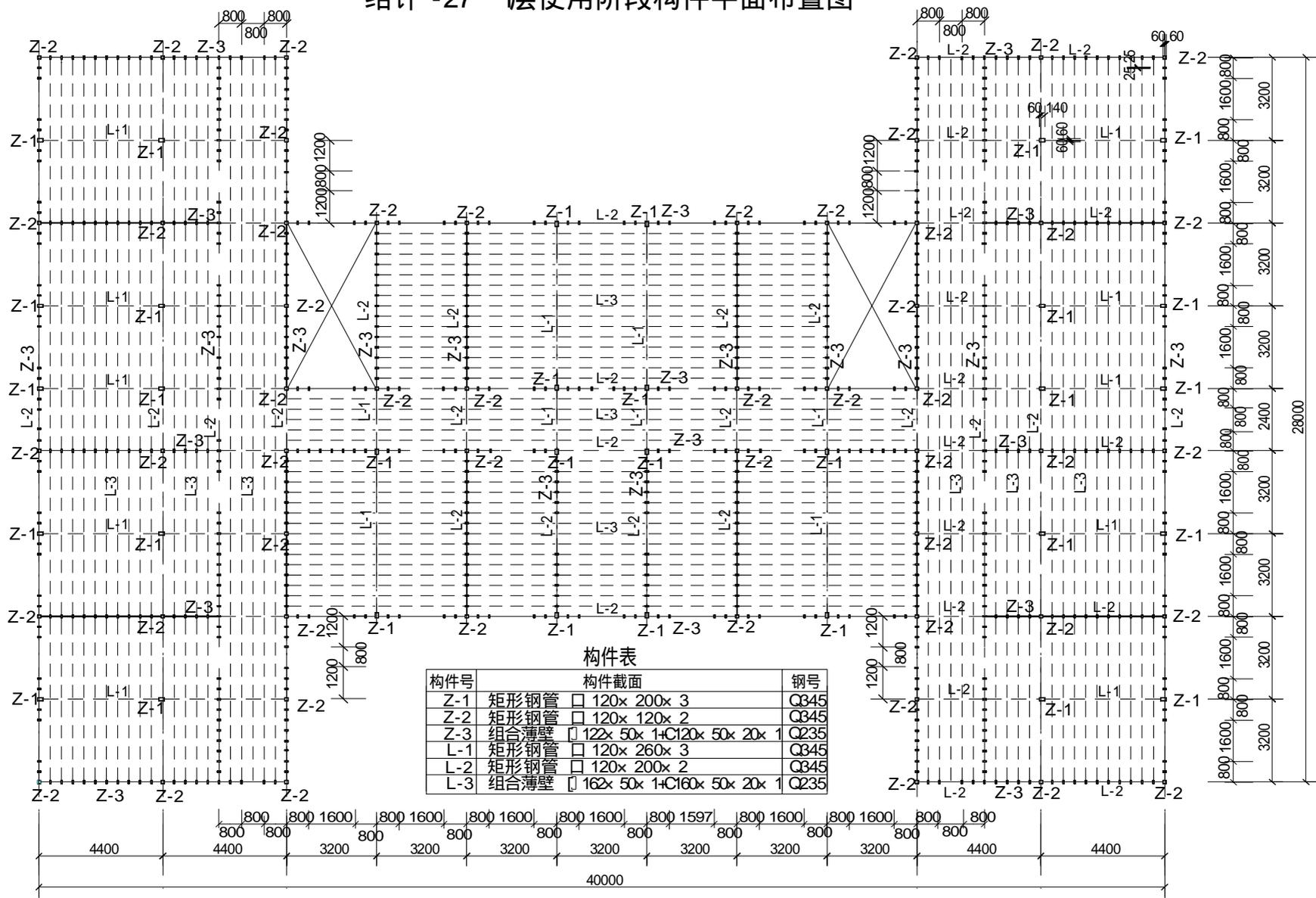
X方向最大层间位移角曲线图



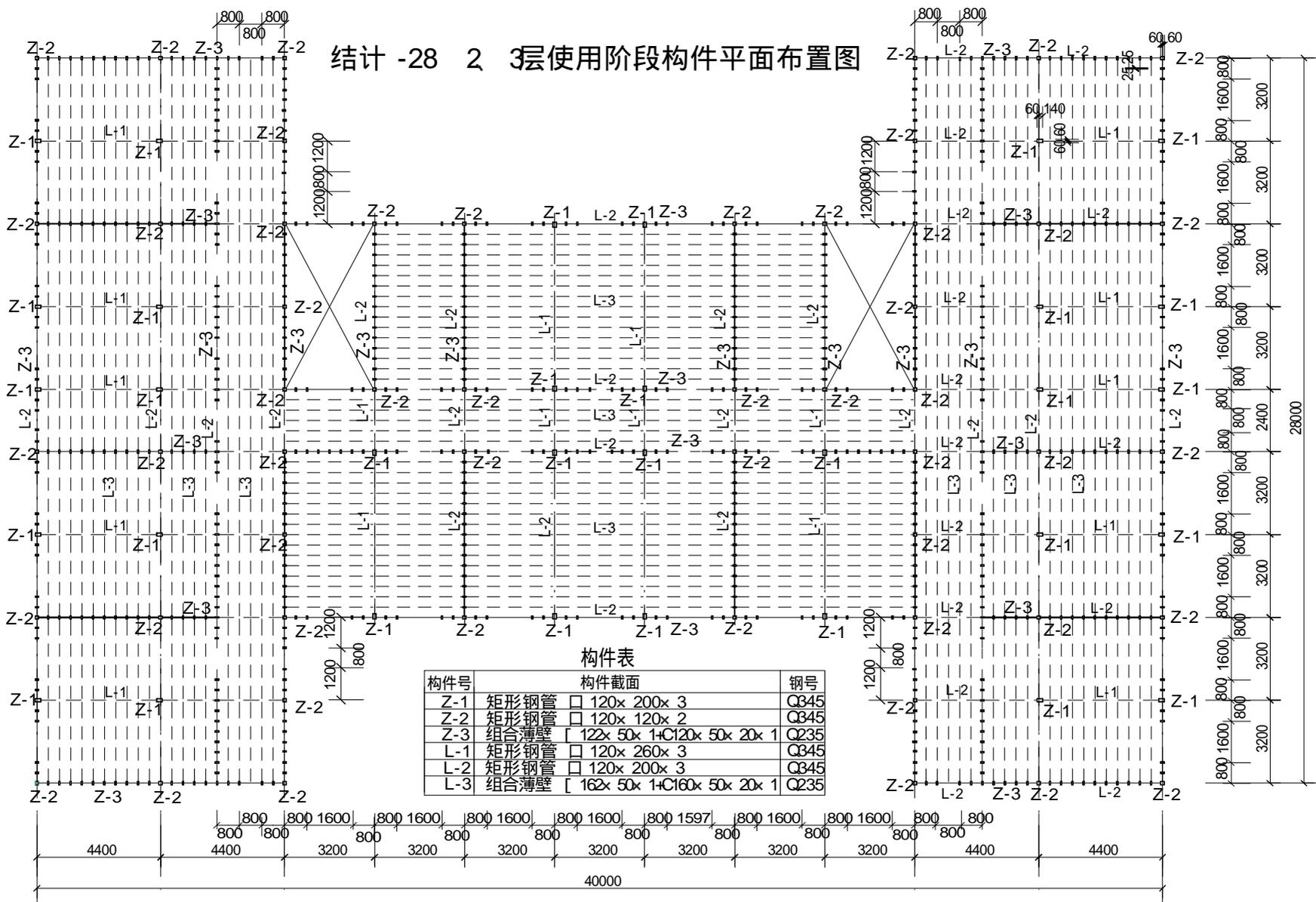
Y方向最大层间位移角曲线图

安装阶段楼层风载位移角曲线图

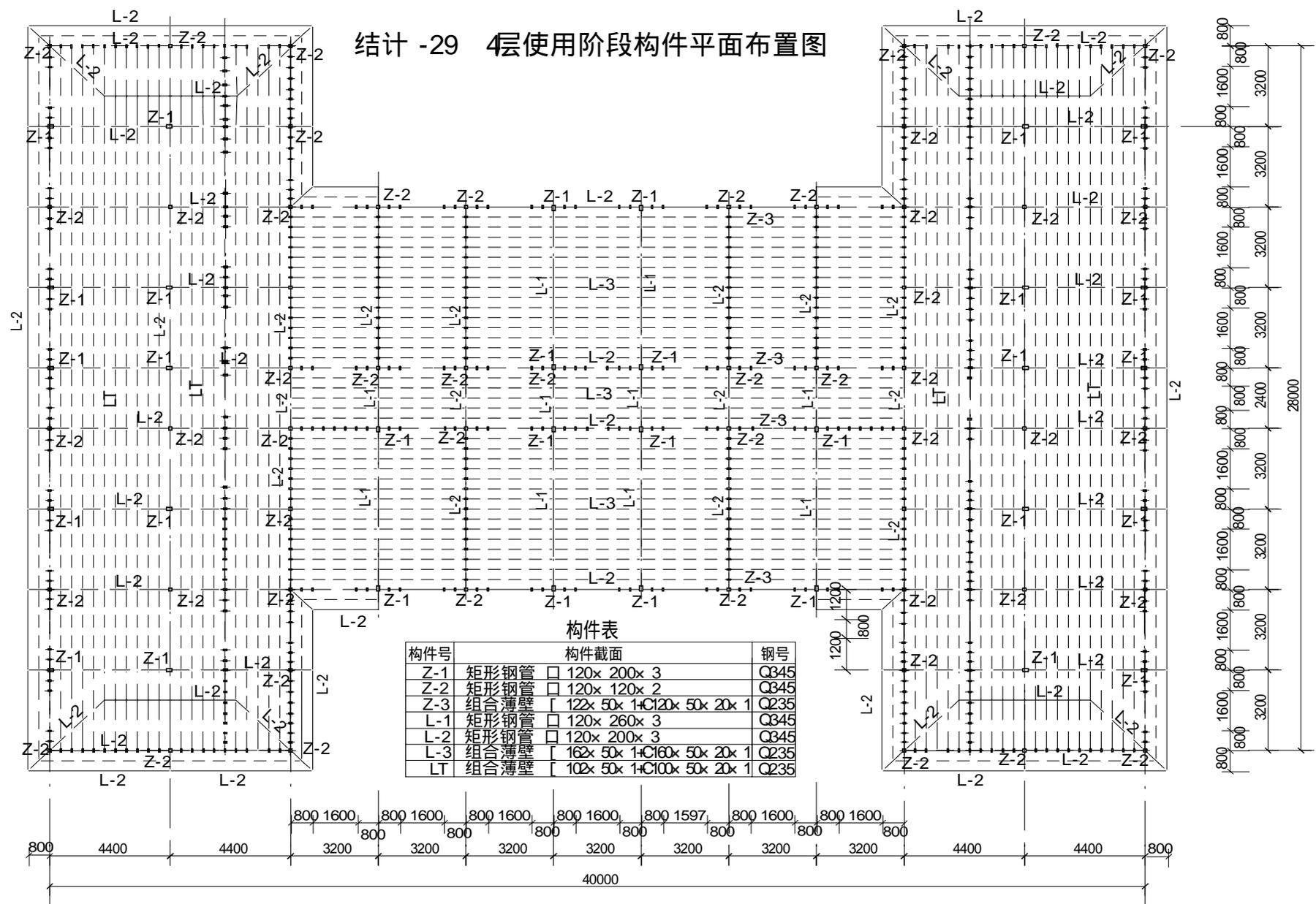
结计 -27 1层使用阶段构件平面布置图



1层使用阶段构件平面布置图



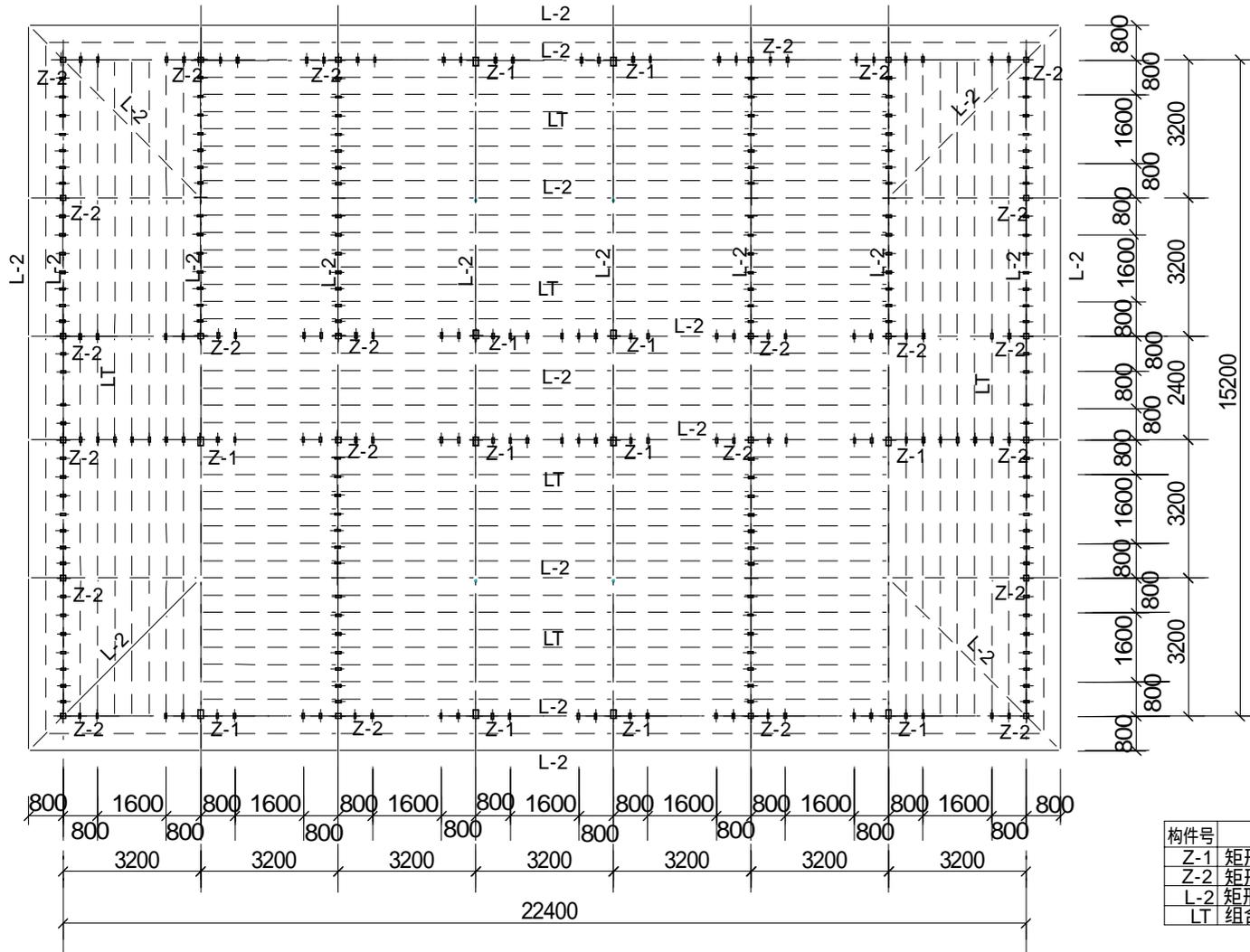
2 3层使用阶段构件平面布置图



结计 -29 4层使用阶段构件平面布置图

4层使用阶段构件平面布置图

结计 -30 5层使用阶段构件平面布置图



层号	底标高/m	层高/m
5	14.960	0.300
4	11.960	3.000
3	8.960	3.000
2	5.960	3.000
1	-0.040	3.000

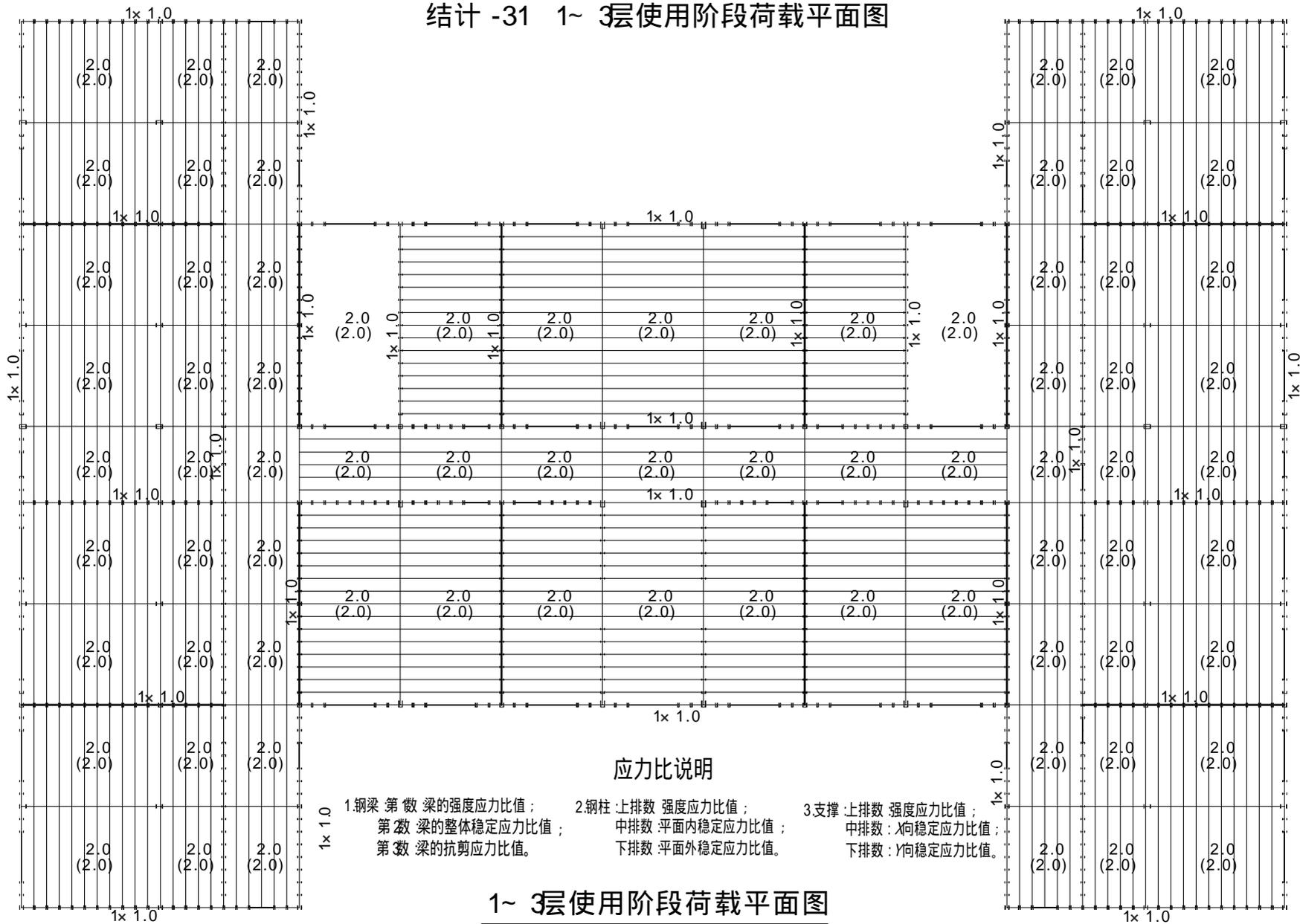
楼层表

构件号	构件截面	钢号
Z-1	矩形钢管 □ 120× 200× 3	Q345
Z-2	矩形钢管 □ 120× 120× 2	Q345
L-2	矩形钢管 □ 120× 200× 3	Q345
LT	组合薄壁 [102× 50× 1+C100× 50× 20× 1	Q235

构件表

5层使用阶段构件平面布置图

结计 -31 1~ 3层使用阶段荷载平面图



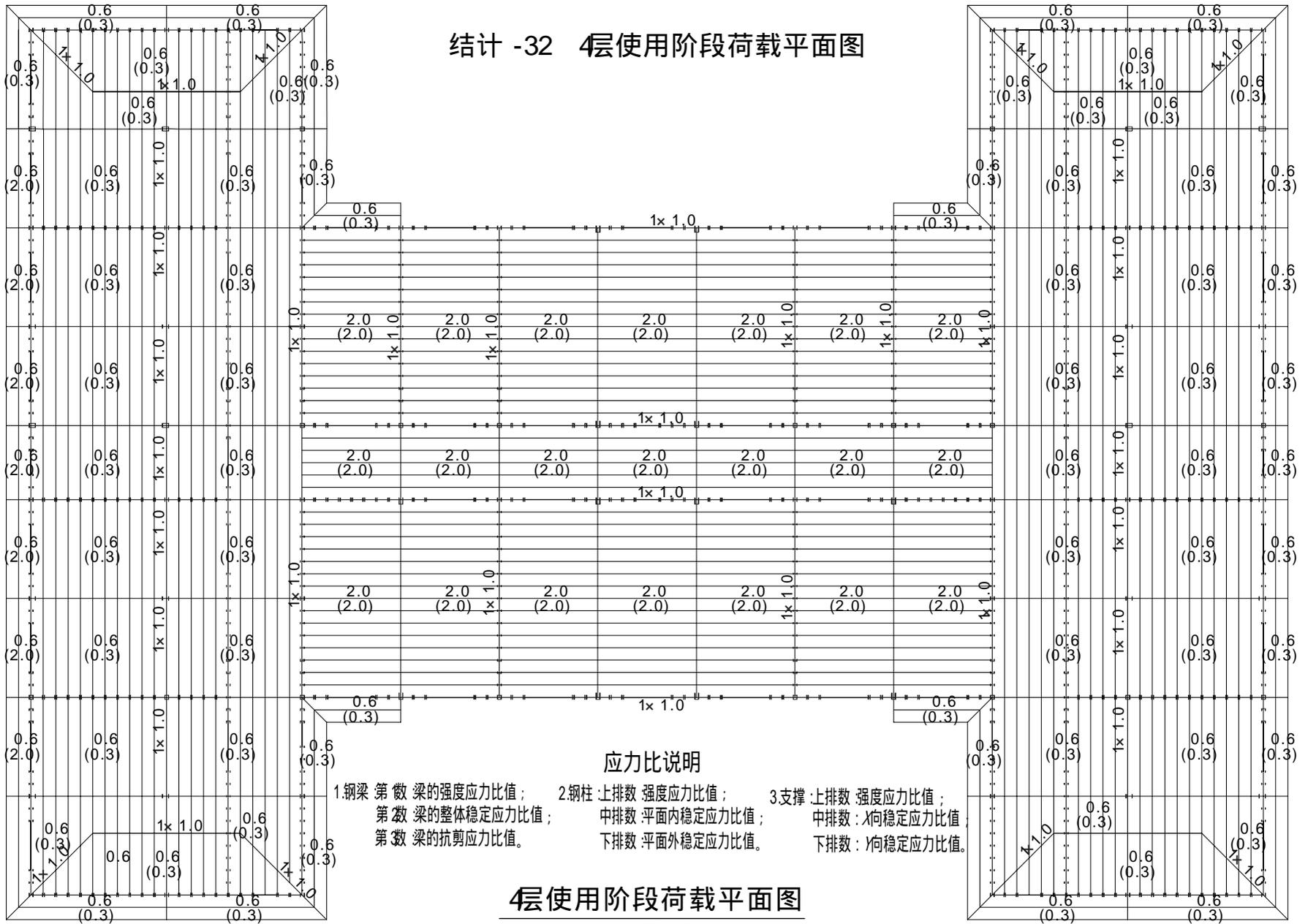
应力比说明

- 1. 钢梁 第 数 梁的强度应力比值；
- 第 数 梁的整体稳定应力比值；
- 第 数 梁的抗剪应力比值。
- 2. 钢柱 上排数 强度应力比值；
- 中排数 平面内稳定应力比值；
- 下排数 平面外稳定应力比值。
- 3. 支撑 上排数 强度应力比值；
- 中排数 X向稳定应力比值；
- 下排数 Y向稳定应力比值。

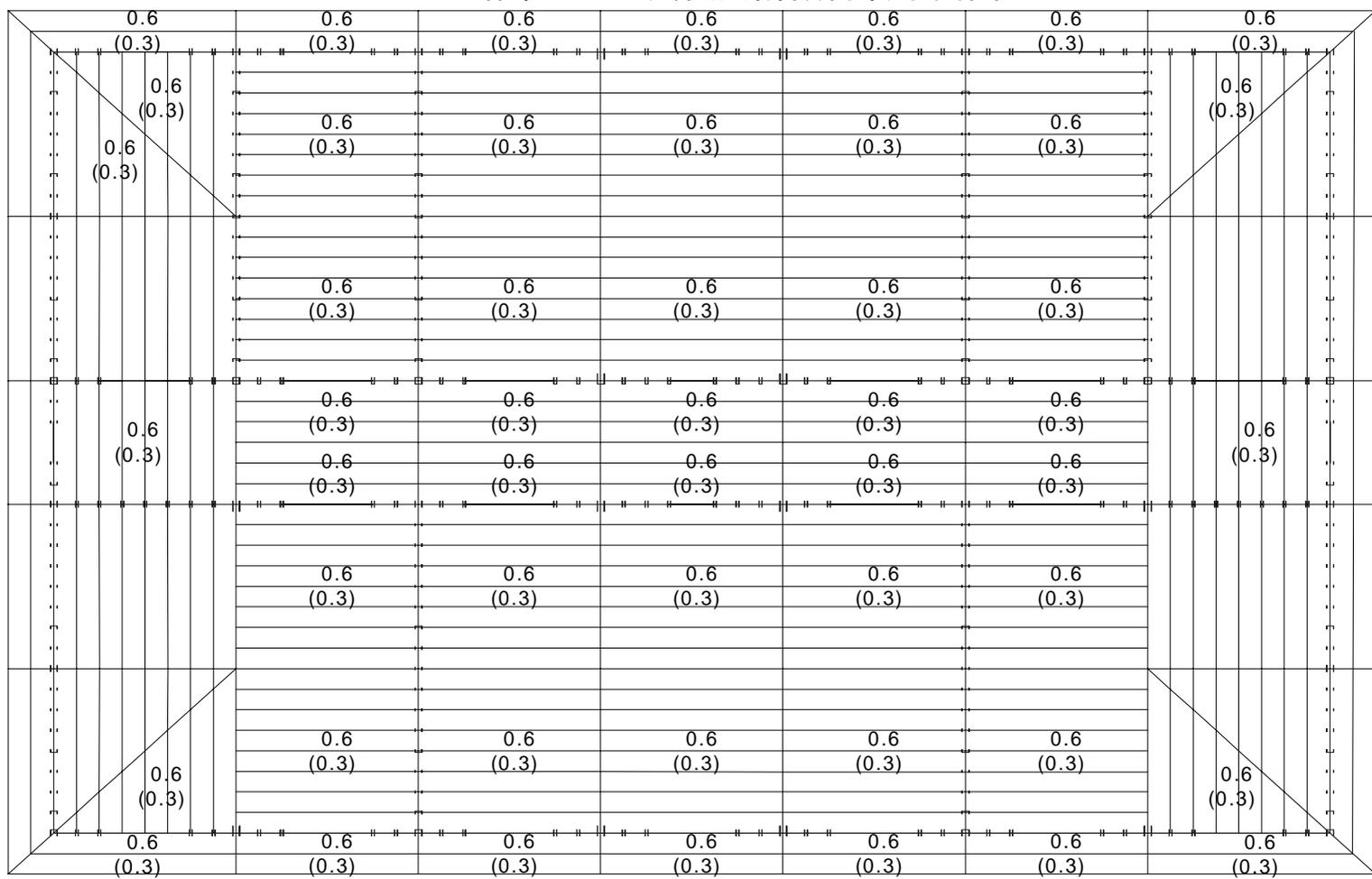
1~ 3层使用阶段荷载平面图

KN/m₀ KN/m² (括号中为活荷载值)

统计 -32 4层使用阶段荷载平面图



结计 -33 5层使用阶段荷载平面图

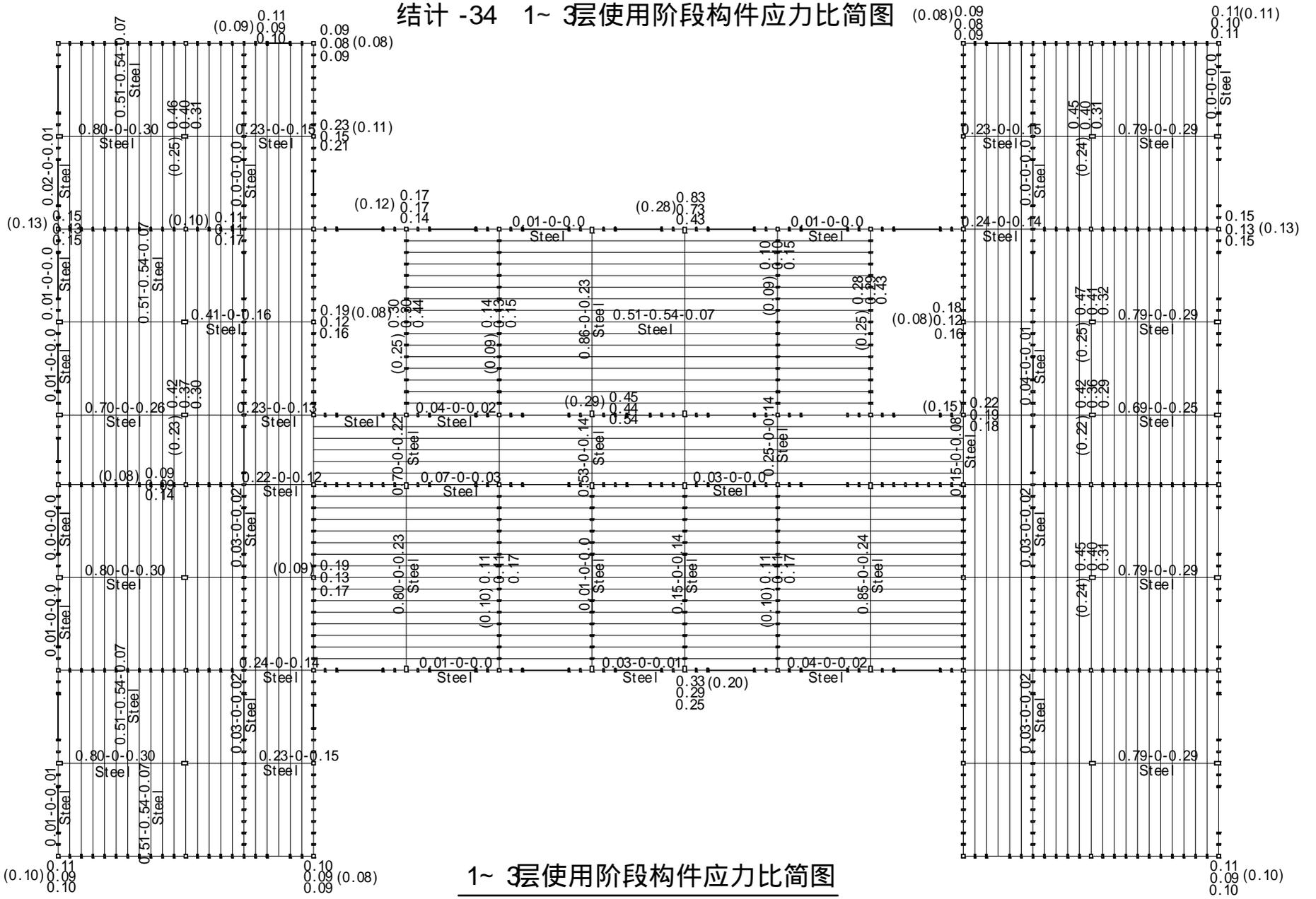


应力比说明

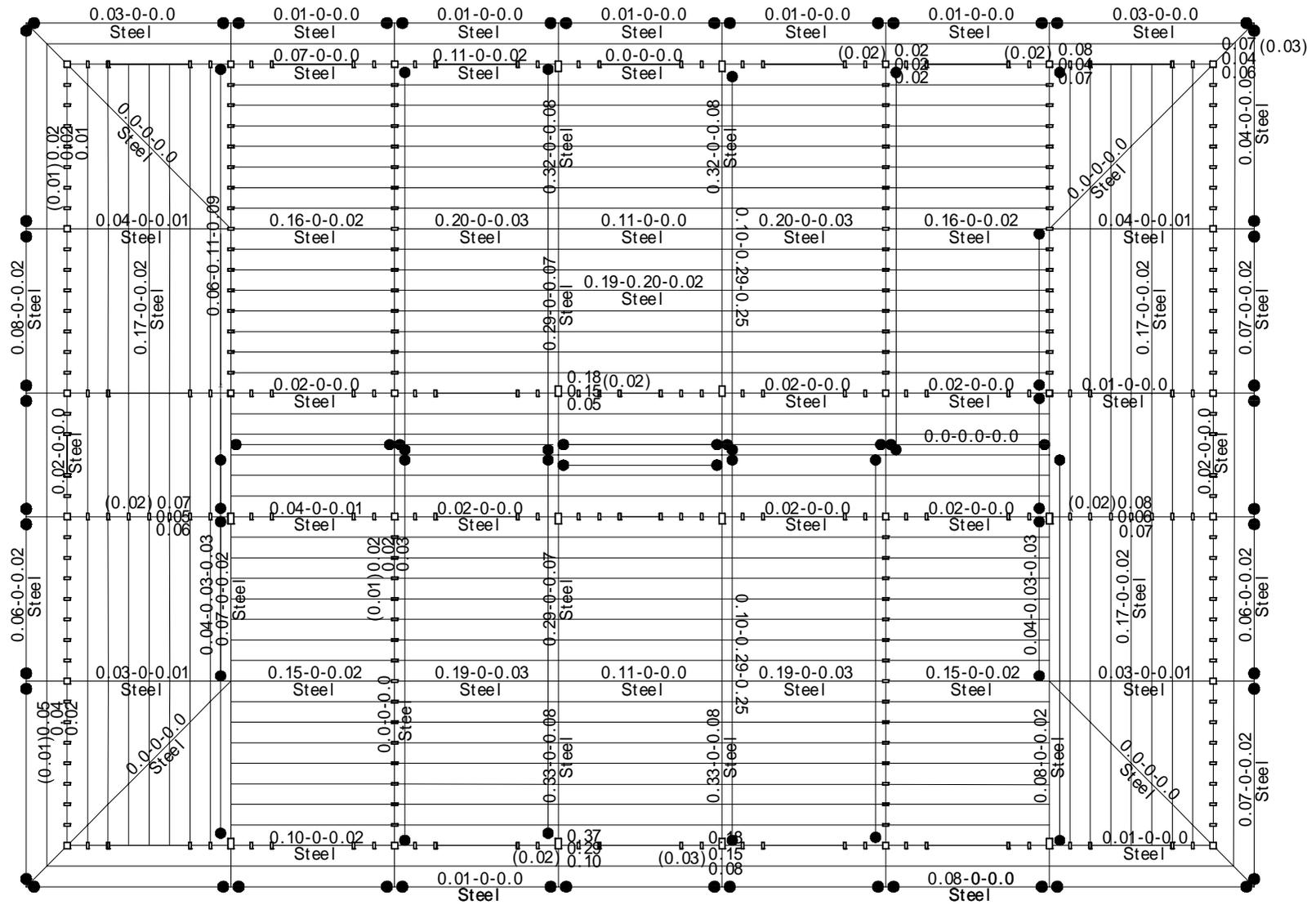
- 1. 钢梁 第 1 数 梁的强度应力比值；
- 第 2 数 梁的整体稳定应力比值；
- 第 3 数 梁的抗剪应力比值。
- 2. 钢柱 上排数 强度应力比值；
- 中排数 平面内稳定应力比值；
- 下排数 平面外稳定应力比值。
- 3. 支撑 上排数 强度应力比值；
- 中排数 X向稳定应力比值；
- 下排数 Y向稳定应力比值。

5层使用阶段荷载平面图

kN/m kN/m(括号中为活荷载值)



结计 -36 5层使用阶段构件应力比简图



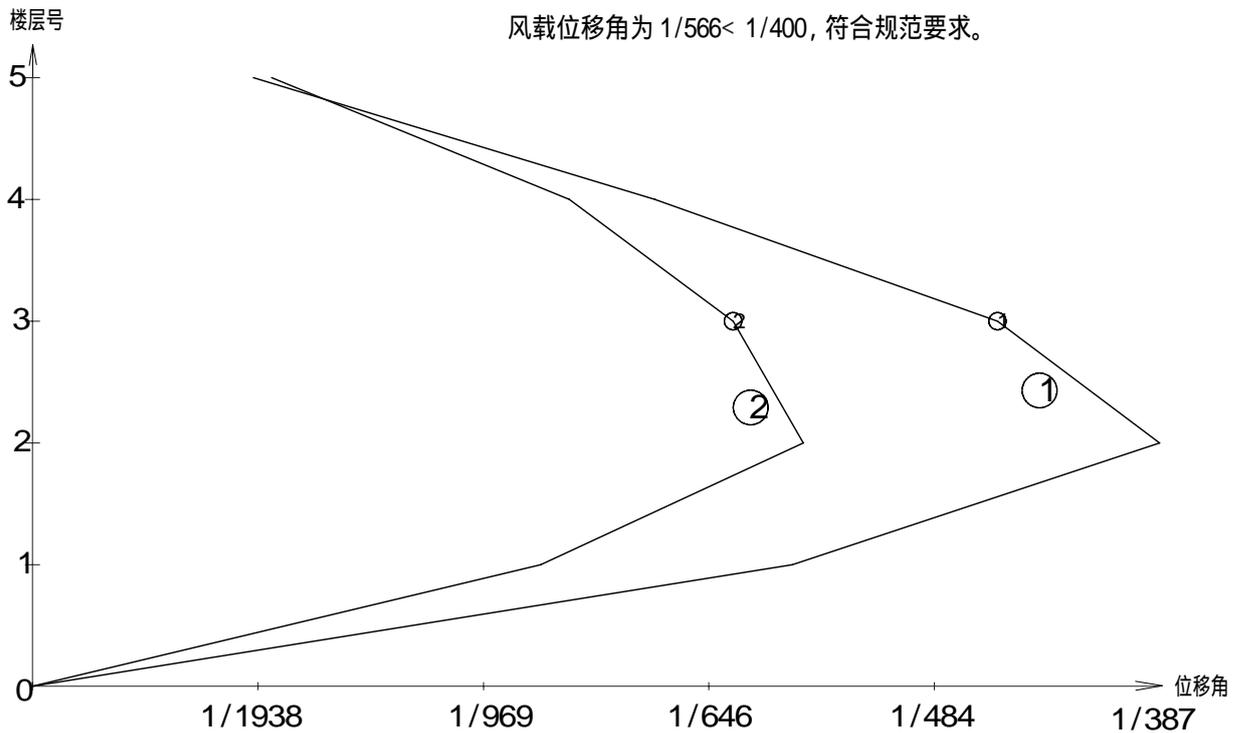
5层使用阶段构件应力比简图

结论 -37 使用阶段层间位移角曲线图

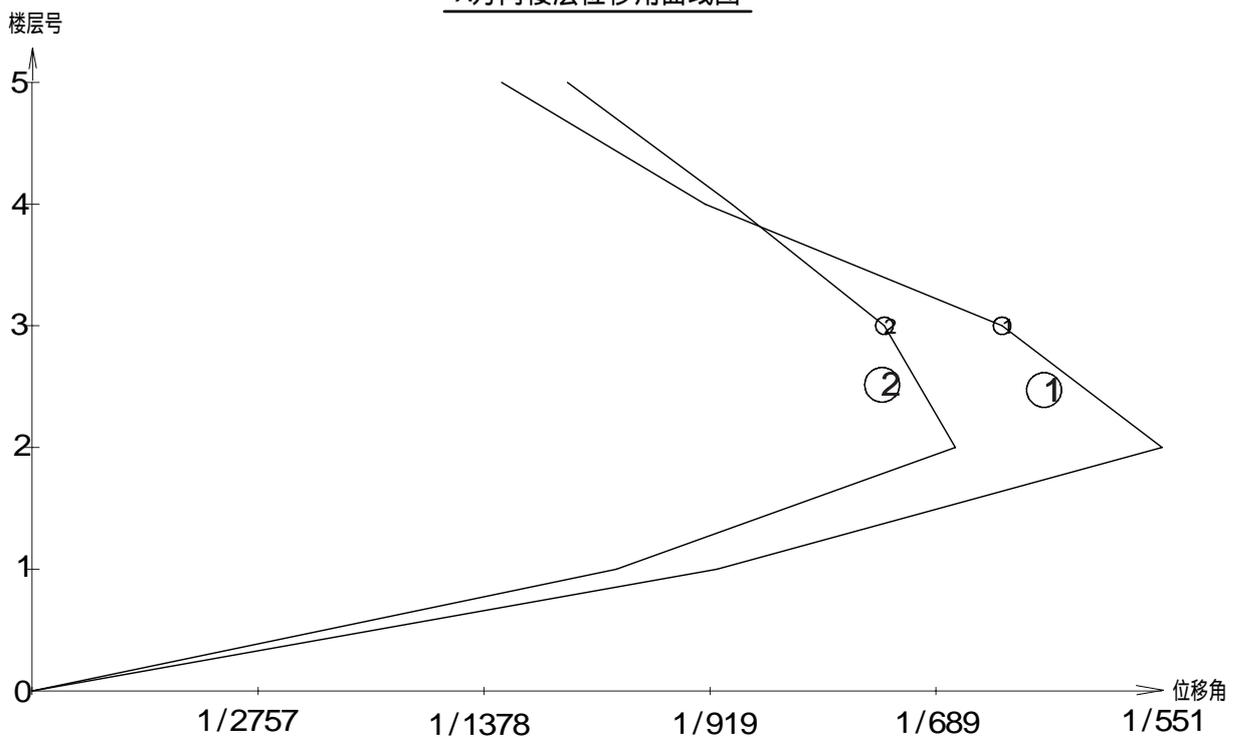
注:1 横坐标为楼层位移角 纵坐标为楼层号。

2. 地震位移角为 $1/387 < 1/300$, 符合规范要求。

风载位移角为 $1/566 < 1/400$, 符合规范要求。

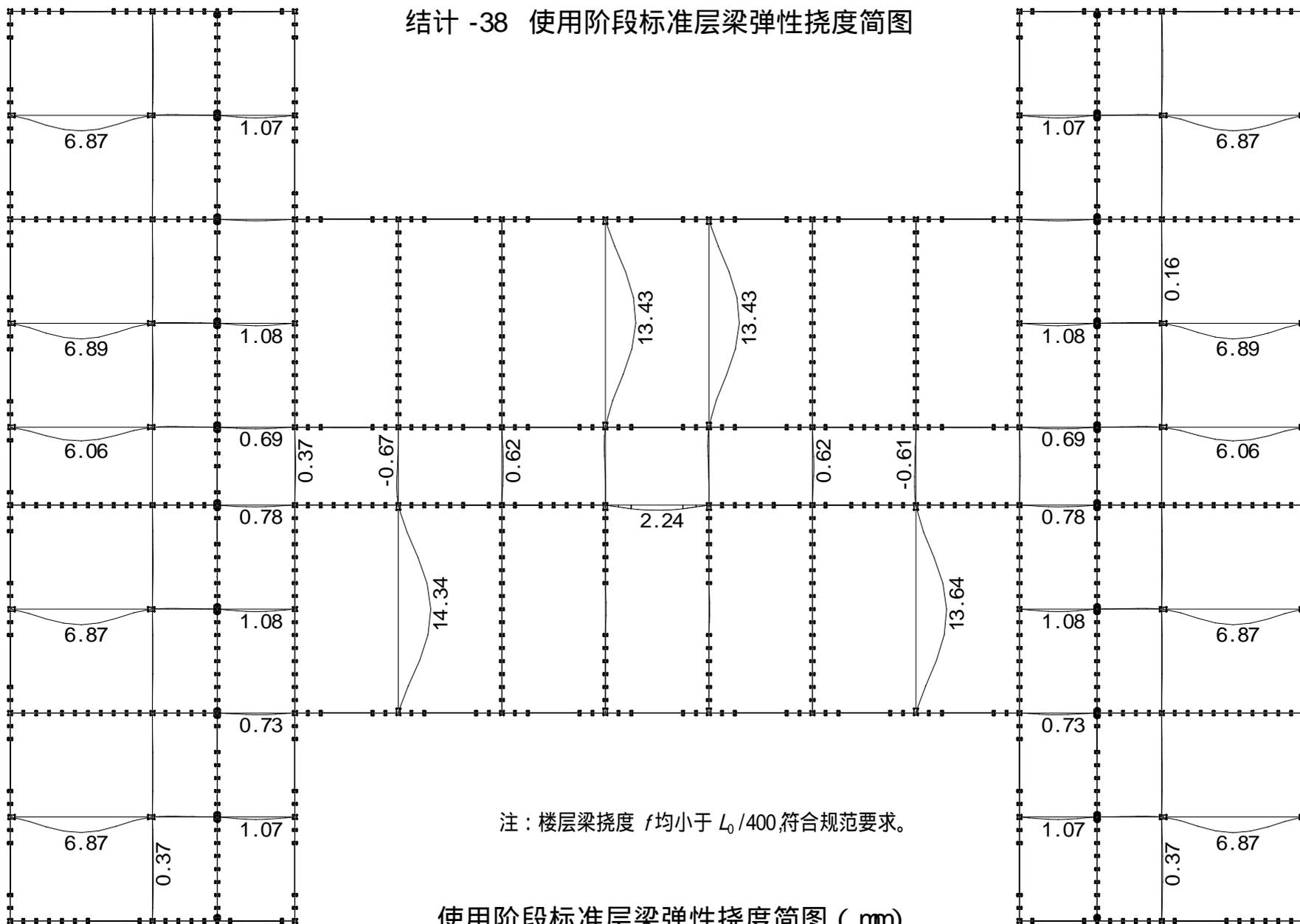


X方向楼层位移角曲线图



Y方向楼层位移角曲线图

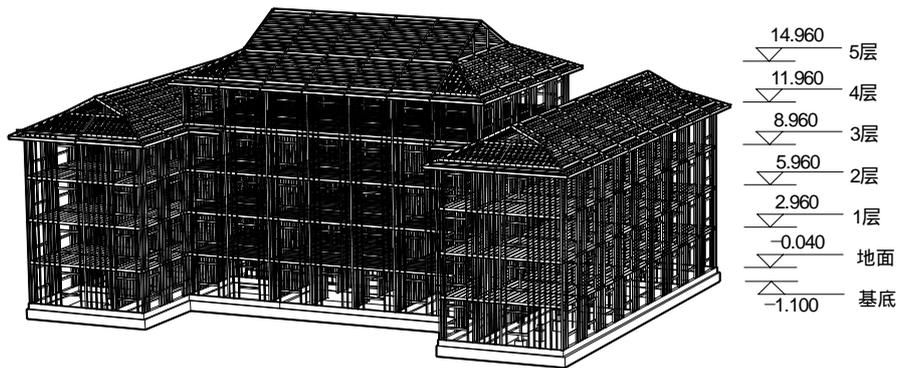
结计 -38 使用阶段标准层梁弹性挠度简图



注：楼层梁挠度 f 均小于 $L_0/400$ ，符合规范要求。

使用阶段标准层梁弹性挠度简图 (mm)

第三部分 某市物检中心行政楼结构施工图



使用阶段结构模型

某建筑工程设计有限公司

结构施工图样目录

序号	图号	图样名称	规格	备注
1	结施-a	结构施工图封面	2	
2	结施-b	结构施工图样目录	2	
3	结施-1	结构设计总说明	2	
4	结施-2	基础平面布置图	2	
5	结施-3	1层结构平面图	2	
6	结施-4	2、3层结构平面图	2	
7	结施-5	4层结构平面图	2	
8	结施-6	5层结构平面图	2	
9	结施-7	1、12轴构架立面布置图	2	
10	结施-8	2、11轴构架立面布置图	2	
11	结施-9	3、10轴构架立面布置图	2	
12	结施-10	4、9轴构架立面布置图	2	
13	结施-11	5、8轴构架立面布置图	2	
14	结施-12	6、7轴构架立面布置图	2	
15	结施-13	A、K轴构架立面布置图	2	
16	结施-14	B、J轴构架立面布置图	2	
17	结施-15	C、H轴构架立面布置图	2	
18	结施-16	D、G轴构架立面布置图	2	
19	结施-17	E、F轴构架立面布置图	2	
20	结施-18	1/E轴构架立面布置图	2	
21	结施-19	钢架连接节点1~5详图	2	
22	结施-20	钢架连接节点6~10详图	2	
23	结施-21	钢架连接节点11~15详图	2	
24	结施-22	钢架连接节点16~20详图	2	
25	结施-23	支撑连接节点21~26详图	2	
26	结施-24	支撑连接节点27~35详图	2	
27	结施-25	檩条连接节点36~42详图	2	
28	结施-26	楼梯平面图	2	
29	结施-27	楼梯立面图1-1	2	

结构设计总说明

一、工程概况

1. 本工程为某市物检中心多层薄壁型钢行政楼，无地下室，地上为薄壁型钢和轻型钢框架组成的联合体系。

2. 本工程为薄壁型钢和轻型钢框架组成的联合结构，地上 5 层。采用了特种结构，超规两层也能满足使用要求。

二、建筑结构的设计要求

建筑物的安全等级为三级；重要性系数为 1；设计使用年限为 50 年；抗震设防烈度为 8 度。

三、自然条件

1. 风荷载基本风压 0.45kN/m^2 ，地面粗糙度类别：B 类；

2. 雪荷载基本雪压 0.3kN/m^2 ；

3. 抗震设防有关参数：拟建场地地震基本烈度：7 度；抗震设防烈度：7 度；设计地震分组：第 1 组；冻深：0.8m。

4. 场地的工程地质条件：按本工程地堪报告，基础落在粉土层上，地基承载能力为 100kPa 。

四、本工程 ± 0.000 相对的绝对标高

参见该项目的总平面图。

五、本工程设计所遵循的标准、规范、规程

1. 《建筑地基设计规范》(GB 50007—2011)

2. 《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2011)

3. 《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)

4. 《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)

5. 《混凝土结构规范》(GB 50010—2010)

6. 《轻型钢结构住宅技术规程》(JGJ 209—2010)

7. 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》(JGJ 82—2011)

8. 《建筑钢结构焊接规程》(JGJ 181—2002)

六、本工程设计计算所采用的计算程序

1. 建模：采用中国建筑科学研究院 PKPMCAD 工程部编制的《钢结构 CAD 软件-STS》(10 版)。

2. 结构整体计算分析：采用中国建筑科学研究院编制的《多层及高层建筑结构空间有限元分析与计算软件-SATWE》(10 版)和《复杂多高层建筑结构分析与设计软件-PMSAP》(10

版)。

3. 节点设计：采用中国建筑科学研究院 PKPMCAD 工程部编制的《钢结构 CAD 设计软件-STS》(10 版)和 CAD。

4. 基础设计：采用中国建筑科学研究院 PKPMCAD 工程部编制的《基础设计软件-JCCAD》(10 版)。

七、设计荷载标准值：

楼层恒荷载 2kN/m^2 ，楼层活荷载 2kN/m^2 ；屋顶恒荷载（含顶棚） 0.6kN/m^2 ，活荷载 0.3kN/m^2 。

八、主要结构材料

1. 钢材：轻型住宅钢结构设计所采用的钢材一般是用厚度为 $0.8 \sim 1.6\text{mm}$ 厚的 Q235 碳素结构钢和 Q345 低合金结构钢板材。这些钢材冶炼经验成熟，材料性能稳定，有良好的机械性能，适于冷弯成形，保证加工质量。楼屋面材料一般用 OSB 板或水泥基预制轻质复合保温板，墙体一般采用 OSB 板夹保温或轻钢龙骨保温墙体。

2. 连接件：这种体系的连接主要采用普通 C 级螺栓和自钻自攻螺钉连接，框架节点采用钉焊连接。C 级螺栓照普通螺栓系列选用，自钻自攻螺钉按表 1 选用：

表 1 自钻自攻螺钉的规格与承载能力表 (单位：MPa)

连接材料厚度 /mm	自钻自攻螺钉的规格与直径									
	6#/3.5mm		8#/4.2mm		10#/4.8mm		12#/5.5mm		14#/6.3mm	
	抗剪力	抗拉力	抗剪力	抗拉力	抗剪力	抗拉力	抗剪力	抗拉力	抗剪力	抗拉力
0.8382	150	60	160	70	175	80	185	95	200	110
1.0922	220	75	240	90	260	105	280	120	300	140
1.3716	310	95	240	115	370	135	390	155	420	180
1.7272	395	125	470	145	520	170	555	196	600	225
2.4638	560	175	675	210	780	245	890	280	1000	320

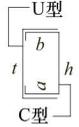
3. 锚栓采用符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 (GB 1591—88) 规定的 Q235B 钢材制成。

4. 焊接材料：Q235 钢用的焊条为 E4315、E4316；Q345 钢采用的焊条型号为 E5015、E5016。

5. 构件：框架柱梁为薄壁矩形钢管，楼屋面梁及增架为 C 型加 U 型组合断面，这是本工程连接构造所定。组合断面的具体规格型号按表 2 选用：

某建筑工程设计有限公司						工程号	GJG-3
审定		设计		工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人		校对		结构设计总说明		图号	结施-1
专业负责人		审核				日期	

表 2 冷弯薄壁型钢构件规格尺寸 (单位: mm)

断面	系列	名称	h	b	a	t	备注
	64 系列	64U/C-t	64.0 ± 0.5	50.0 ± 1.0	$5.0 \sim 10.0$	$0.7 \sim 0.8$	与加工厂 协商尺寸 可以修改
	89 系列	89U/C-t	89.0 ± 0.5	50.0 ± 1.0	$5.0 \sim 10.0$	$0.8 \sim 1.2$	
	100 系列	100U/C-t	100.0 ± 1.0	50.0 ± 1.0	$5.0 \sim 10.0$	$0.8 \sim 1.6$	
	140 系列	140U/C-t	140.0 ± 1.0	40.0 ± 1.0	$5.0 \sim 10.0$	$1.0 \sim 1.8$	
	152 系列	152U/C-t	152.0 ± 1.0	40.0 ± 1.0	$5.0 \sim 10.0$	$1.0 \sim 1.8$	
	203 系列	203U/C-t	203.0 ± 1.0	40.0 ± 1.0	$5.0 \sim 10.0$	$1.0 \sim 1.8$	
	254 系列	254U/C-t	254.0 ± 1.0	40.0 ± 1.0	$5.0 \sim 10.0$	$1.0 \sim 1.8$	
	305 系列	305U/C-t	305.0 ± 1.0	40.0 ± 1.0	$5.0 \sim 10.0$	$1.0 \sim 1.8$	

6. 焊接质量等级: 全熔透焊缝的质量等级均为二级, 应符合与母材等强的要求。

九、钢结构的防护

钢结构的防护做法与钢结构所处的环境有关, 此工程处于无侵蚀性环境, 对矩形管作法如下:

1. 钢结构的除锈可用手工或动力工具除锈, 除锈等级为 St_2 级;
2. 红丹油性底漆一遍, 红丹油性中间漆一遍; 环氧云铁中间漆一遍; 酚醛磁性面漆两遍。
3. 冷弯薄壁杆件本身很薄, 一般为 $0.8 \sim 1.6\text{mm}$, 制作构件的钢圈、钢带、钢板等应按《连续热镀锌薄钢板和钢带》(GB 2518—88) 进行热镀锌处理。
4. 对钢构件的防火当住宅层数 ≤ 3 时为四级, 当住宅层数 > 3 时为三级。

十、钢结构的加工制作要求

1. 本设计图样的技术要求系钢结构制作并安装完毕后的最终要求, 不包括工艺余量及加工安装偏差, 制作安装时应采取必要的措施, 使之符合《钢结构工程施工及验收规范》。
2. 所用钢结构及连接材料必须具有材料力学 (机械) 性能化学成分合格证明。
3. 工地安装焊接焊缝两侧 $30 \sim 50\text{mm}$ 范围暂不涂刷油漆, 施焊完毕后应进行质量检查, 经合格认可并填写质检证明后, 方可进行涂装。
4. 钢构件出厂时, 厂方应提交产品合格证明: a. 变更施工图的文件; b. 钢材、连接材料及涂料材料质量证明书和试验报告; c. 梁柱制作质量检查验收记录; d. 预拼装记录; e. 构件及零配件发运清单等。

十一、钢结构运输安装要求

1. 钢构件在运输时要垫稳支牢, 不得有所碰伤; 装载尺寸及重量应符合铁路、公路交通

规定。

2. 钢结构的安装必须按施工组织设计进行, 并注意构件安装稳定, 必要时加设临时支撑。

3. 钢结构单元及逐次安装过程中, 应及时调整消除累计偏差, 使总安装偏差最小以符合设计要求。任何安装孔均不得随意割扩, 不得更改螺栓和自钻自攻螺钉直径。

4. 钢柱安装前, 应对柱基位置、标高、锚栓位置、伸出长度等进行检查并验收合格。

5. 自钻自攻螺钉在施钻时, 由于构件尺寸较小, 注意不得对施钻构件钻空, 影响连接安全。

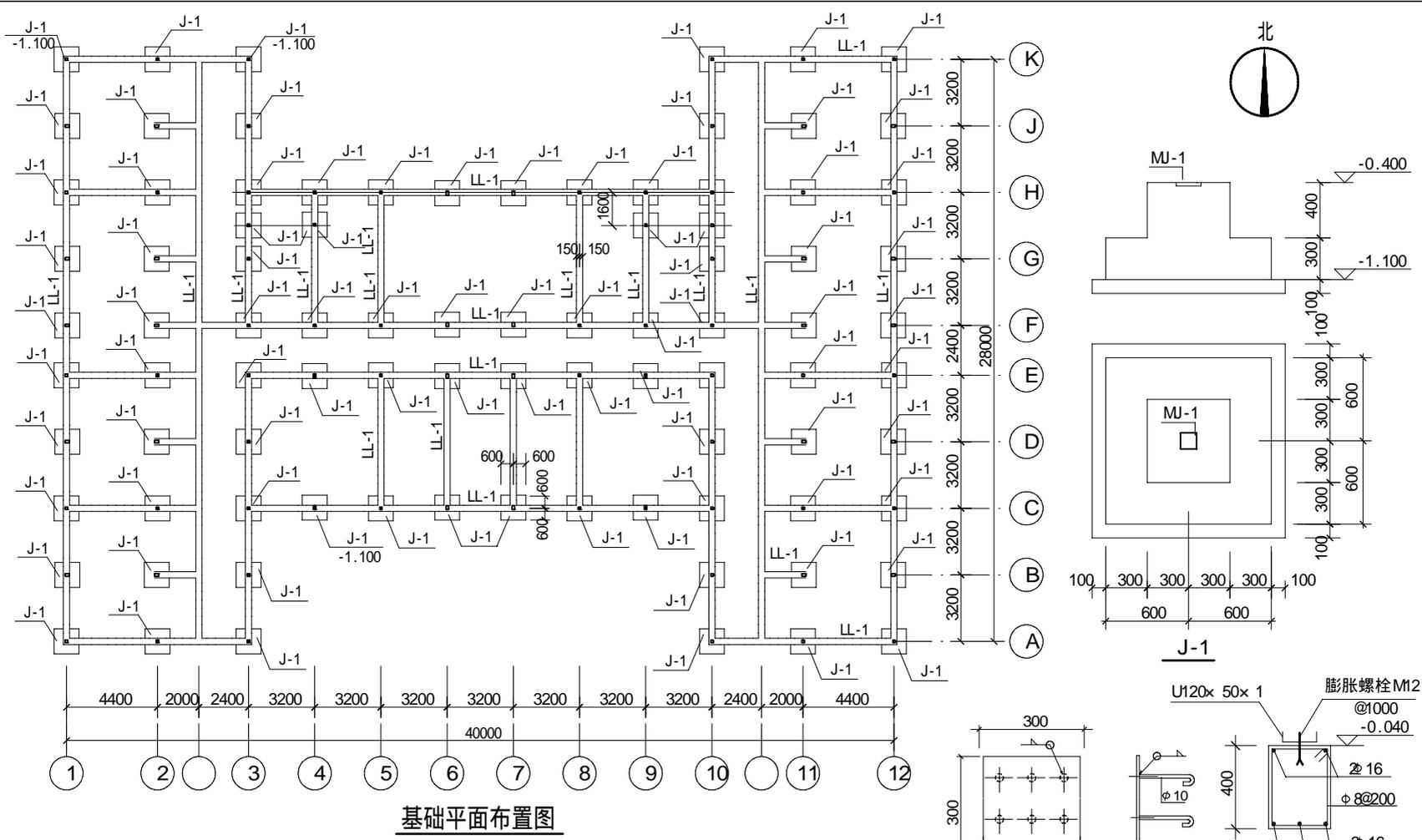
6. 柱子在安装完毕后必须将锚栓垫板与柱底板焊牢, 锚栓垫板及螺母必须进行点焊防松动。

十二、基础为独立基础加拉梁, 楼梯为薄壁型钢楼梯, 栏杆用不锈钢管, 连接用亚弧焊

十三、其他:

1. 图中尺寸以 mm 为单位、标高以 m 为单位; 说明与施工图不一致时以施工图为准。
2. 个别混凝土部分的施工按混凝土施工规范、规程及有关构造图集进行施工。

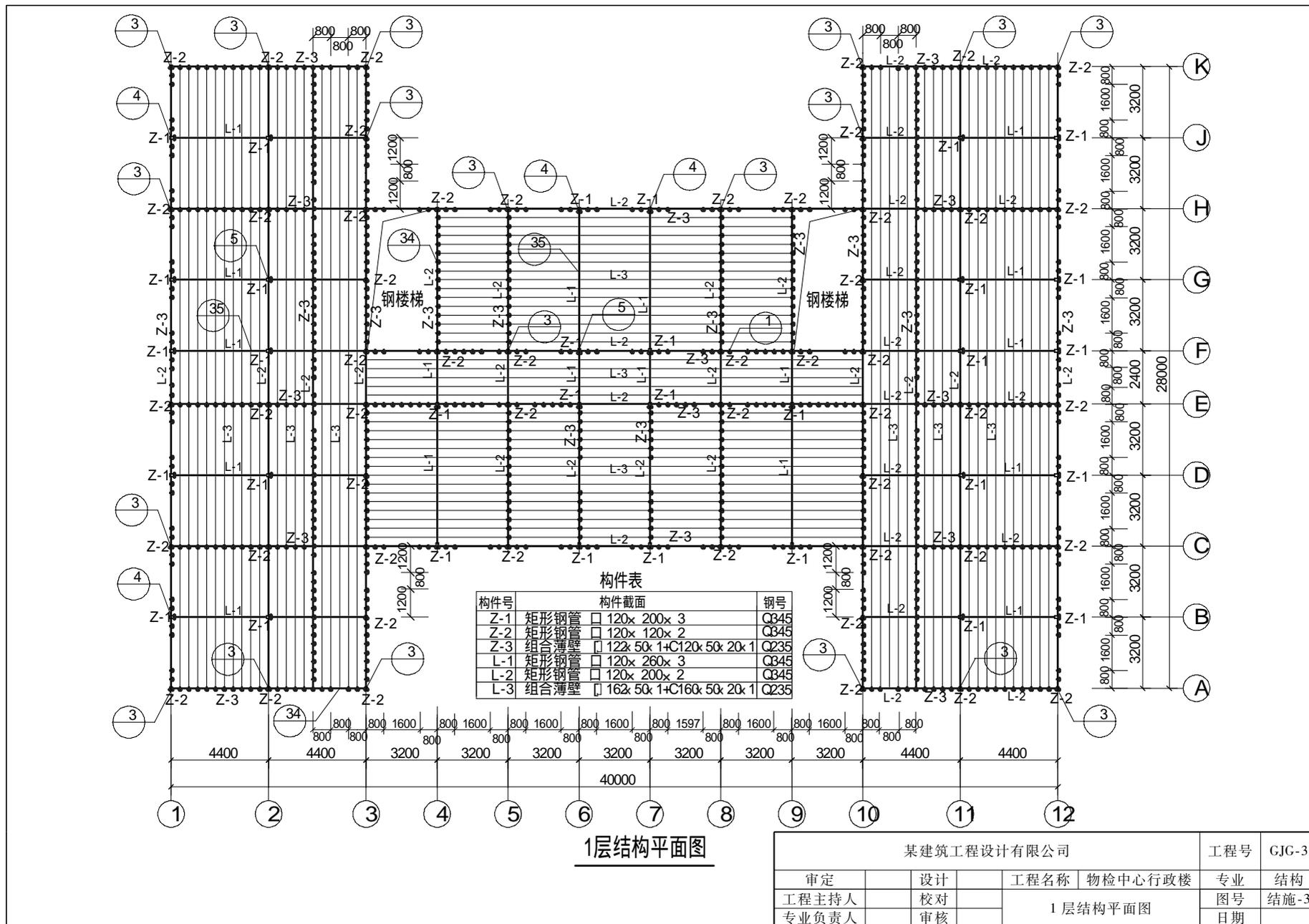
某建筑工程设计有限公司				设计号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	结构设计总说明		图号	结施-1
专业负责人	审核			日期	



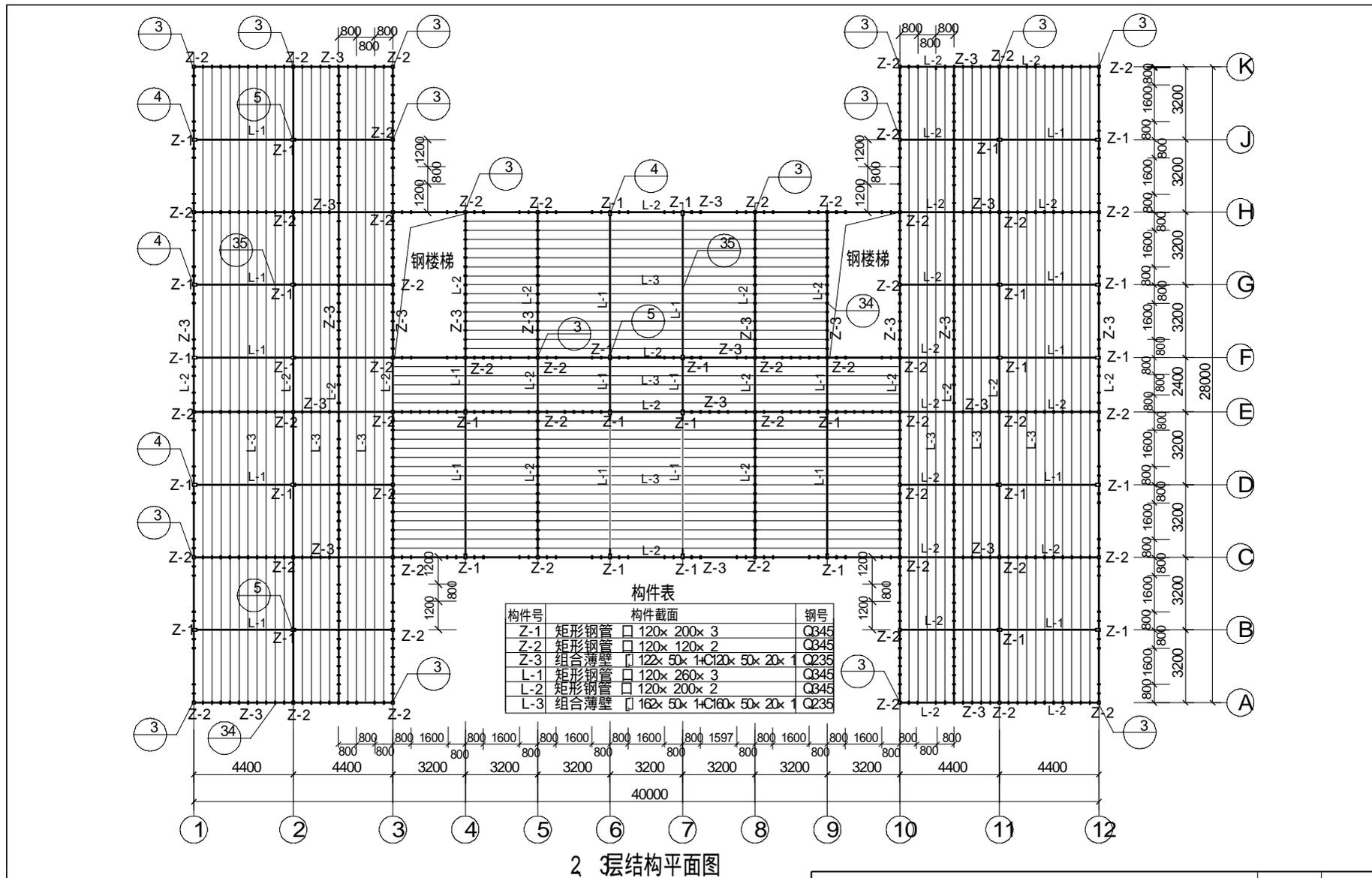
基础平面布置图

- 说明：1 本图的方位和 ± 0.000 的绝对标高按该项目的总平面图确定。
 2 基坑开挖后需钎探并验槽，如有异常情况需同勘察、设计单位协商处理。
 3 设计中所用材料 垫层混凝土为 C10，基础混凝土为 C25。
 4 钢筋的混凝土保护层厚度 基础为 50，混凝土梁为 25
 5 基坑回填用素土分层回填夯实，不得夹杂砖石 压实系数不小于 0.95

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	基础平面布置图		图号	结施-2
专业负责人	审核			日期	

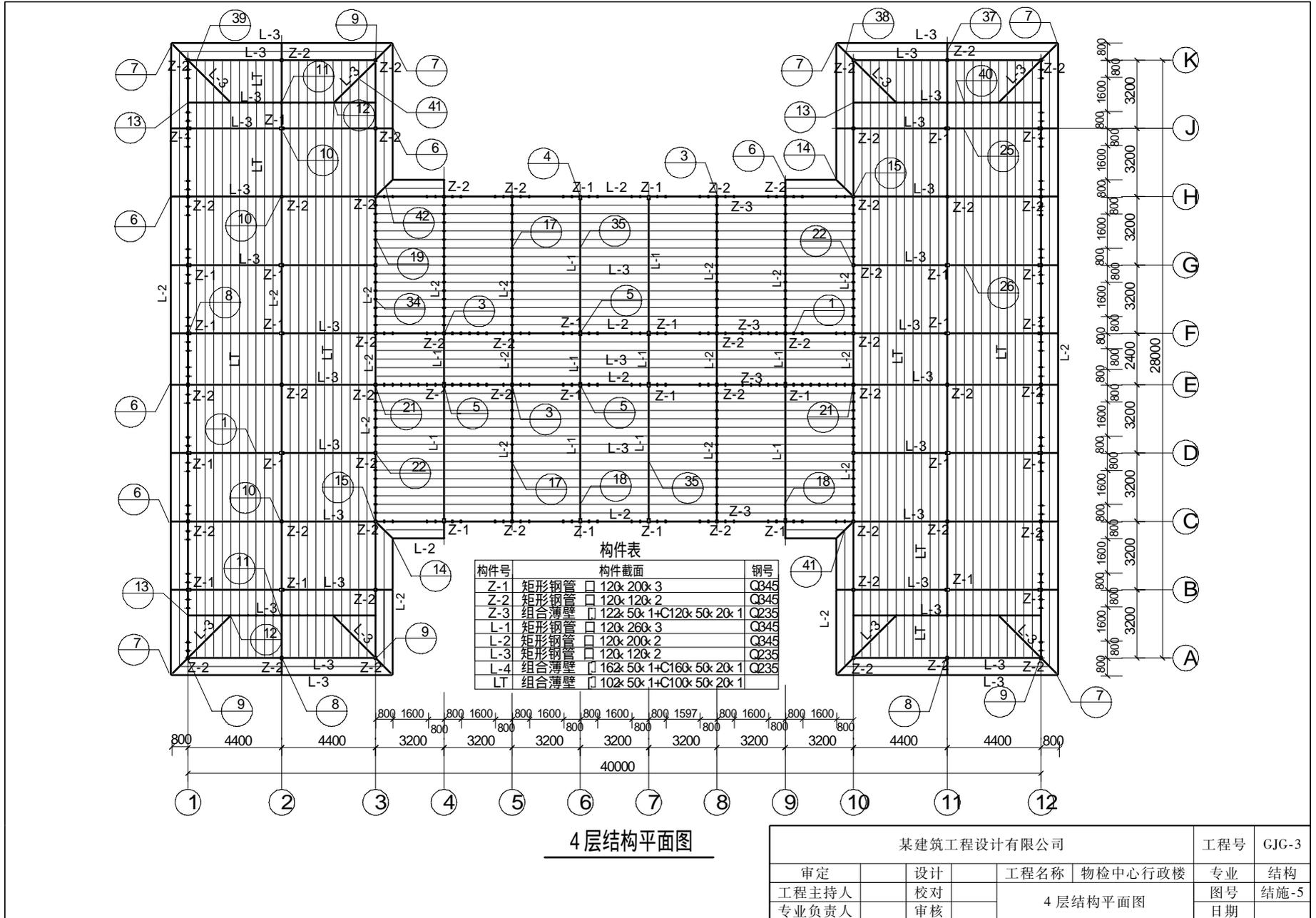


某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	1层结构平面图		图号	结施-3
专业负责人	审核			日期	

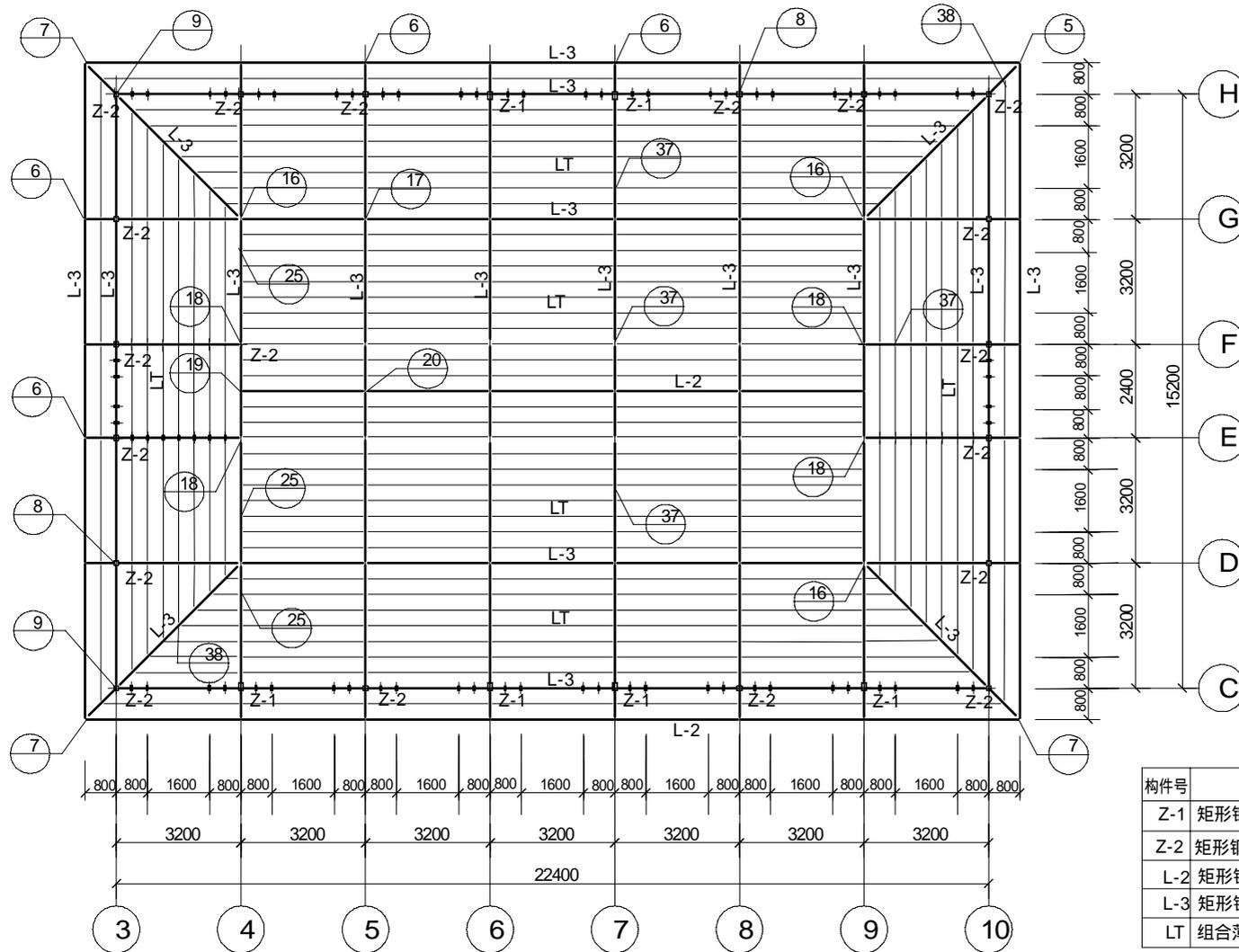


2 3层结构平面图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	2、3层结构平面图		图号	结施-4
专业负责人	审核			日期	



某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	4层结构平面图		图号	结施-5
专业负责人	审核			日期	



5层结构平面图

屋面	14.960	
5	11.960	0.300
4	8.960	3.000
3	5.960	3.000
2	2.960	3.000
1	-0.040	3.000
层号	底标高/m	层高/m

楼层表

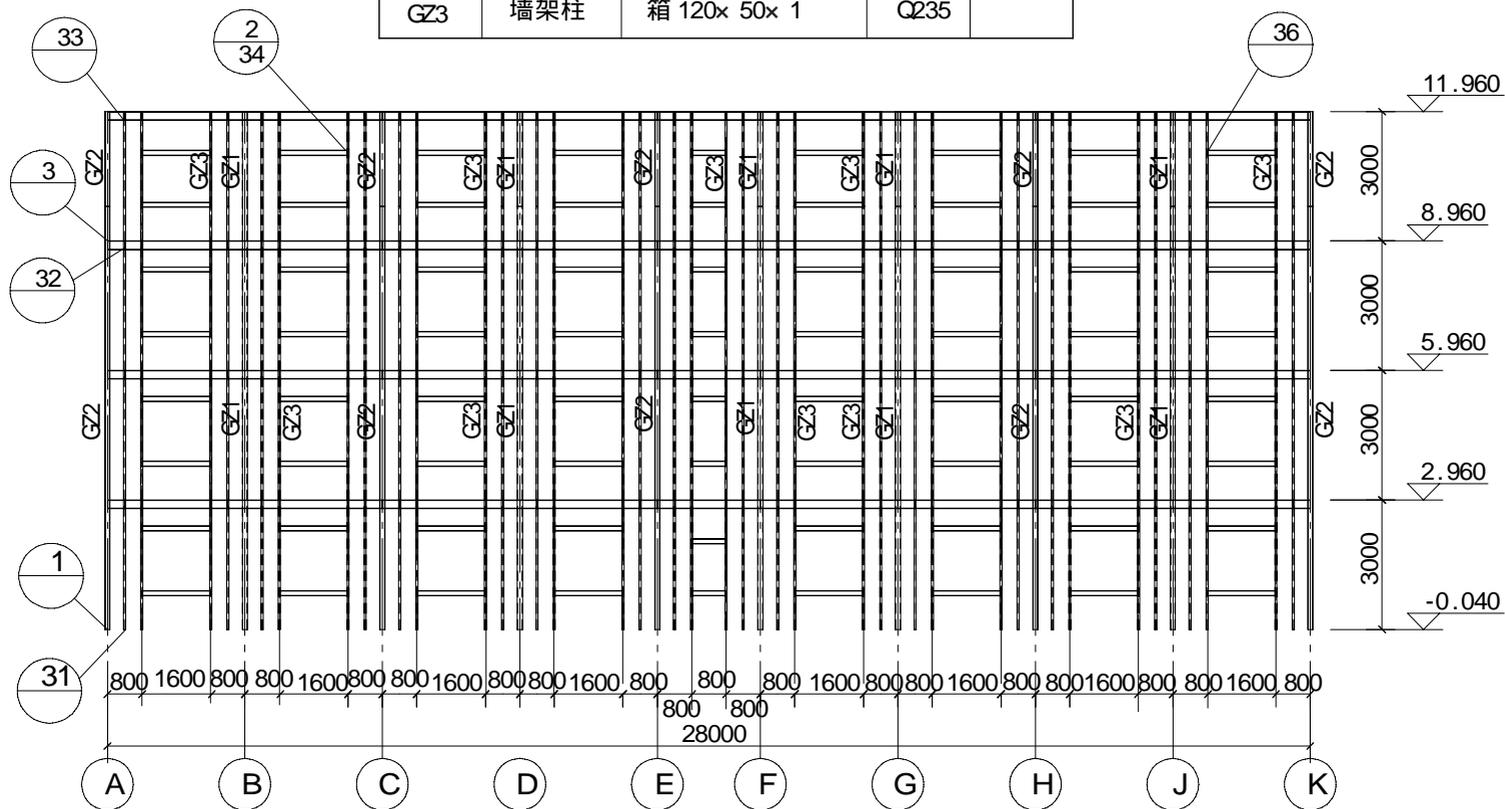
构件表

构件号	构件截面	钢号
Z-1	矩形钢管 □ 120× 200× 3	Q345
Z-2	矩形钢管 □ 120× 120× 2	Q345
L-2	矩形钢管 □ 120× 200× 2	Q345
L-3	矩形钢管 □ 120× 120× 2	Q235
LT	组合薄壁 □ 102× 50× 1+C100× 50× 20× 1	Q235

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	5层结构平面图		图号	结构-6
专业负责人	审核			日期	

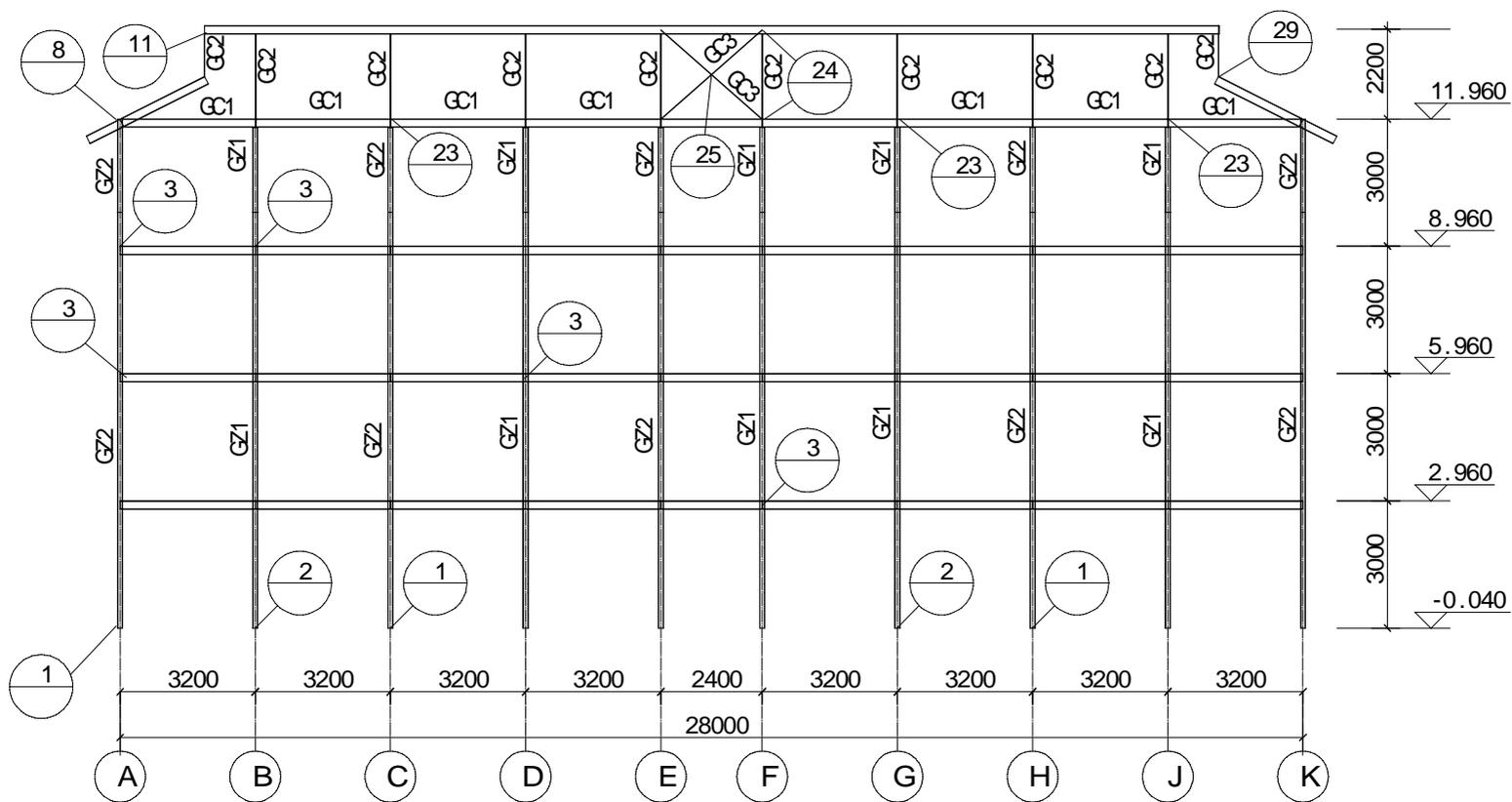
截面表

构件号	名称	截面	材质	备注
GZ1	框架柱	箱 120× 200× 3× 3	Q345	
GZ2	框架柱	箱 120× 120× 2× 2	Q345	
GZ3	墙架柱	箱 120× 50× 1	Q235	



1、12轴构架立面布置图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	1、12轴构架立面布置图		图号	结施-7
专业负责人	审核			日期	



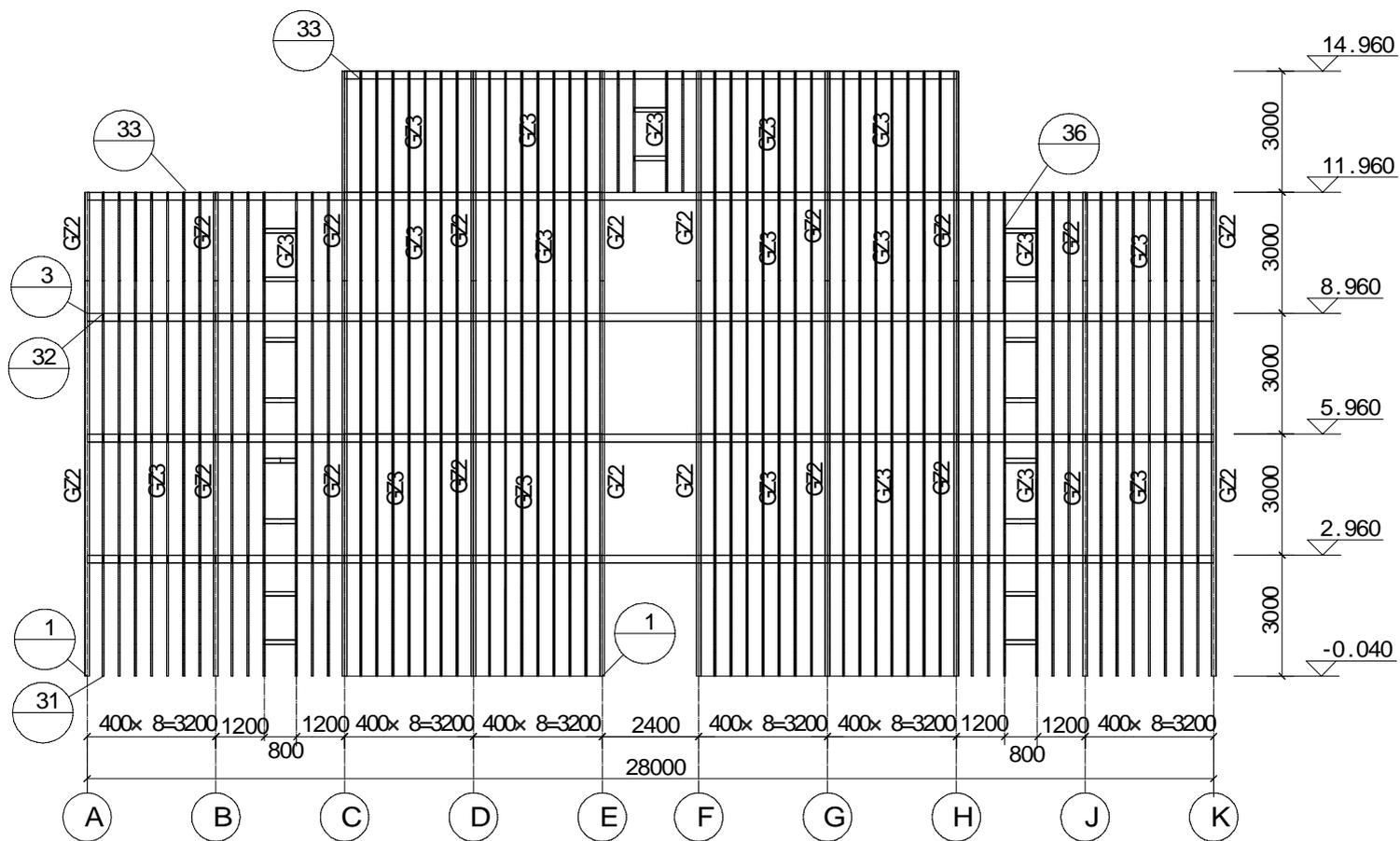
截面表

构件号	名称	截面	材质	备注
GZ1	框架柱	箱 120x 200x 3x 3	Q345	
GZ2	框架柱	箱 120x 120x 2x 2	Q345	
GC1	支撑	箱 120x 120x 2	Q345	
GC2	支撑	箱 120x 120x 1	Q345	
GC3	支撑	C120x 50x 1	Q345	

2-1轴构架立面布置图

注：支撑GC1~3的位置并不在E轴而在1/轴。

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	2、11轴构架立面布置图		图号	结施-8
专业负责人	审核			日期	

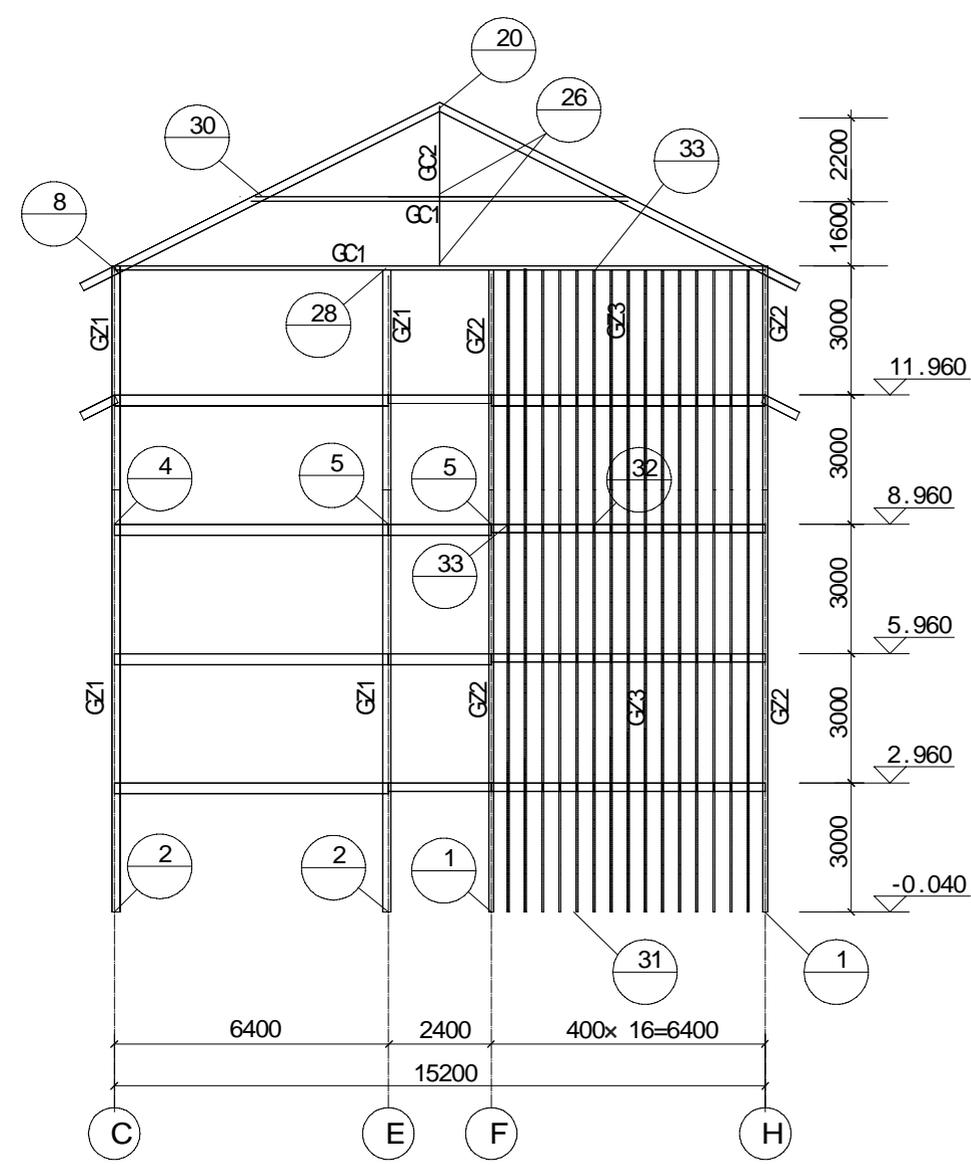


3 10轴构架立面布置图

截面表

构件号	名称	截面	材质	备注
GZ2	框架柱	箱 120x 120x 2x 2	Q345	
GZ3	墙架柱	箱 120x 50x 1	Q235	

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	3、10轴构架立面布置图		图号	结施-9
专业负责人	审核			日期	

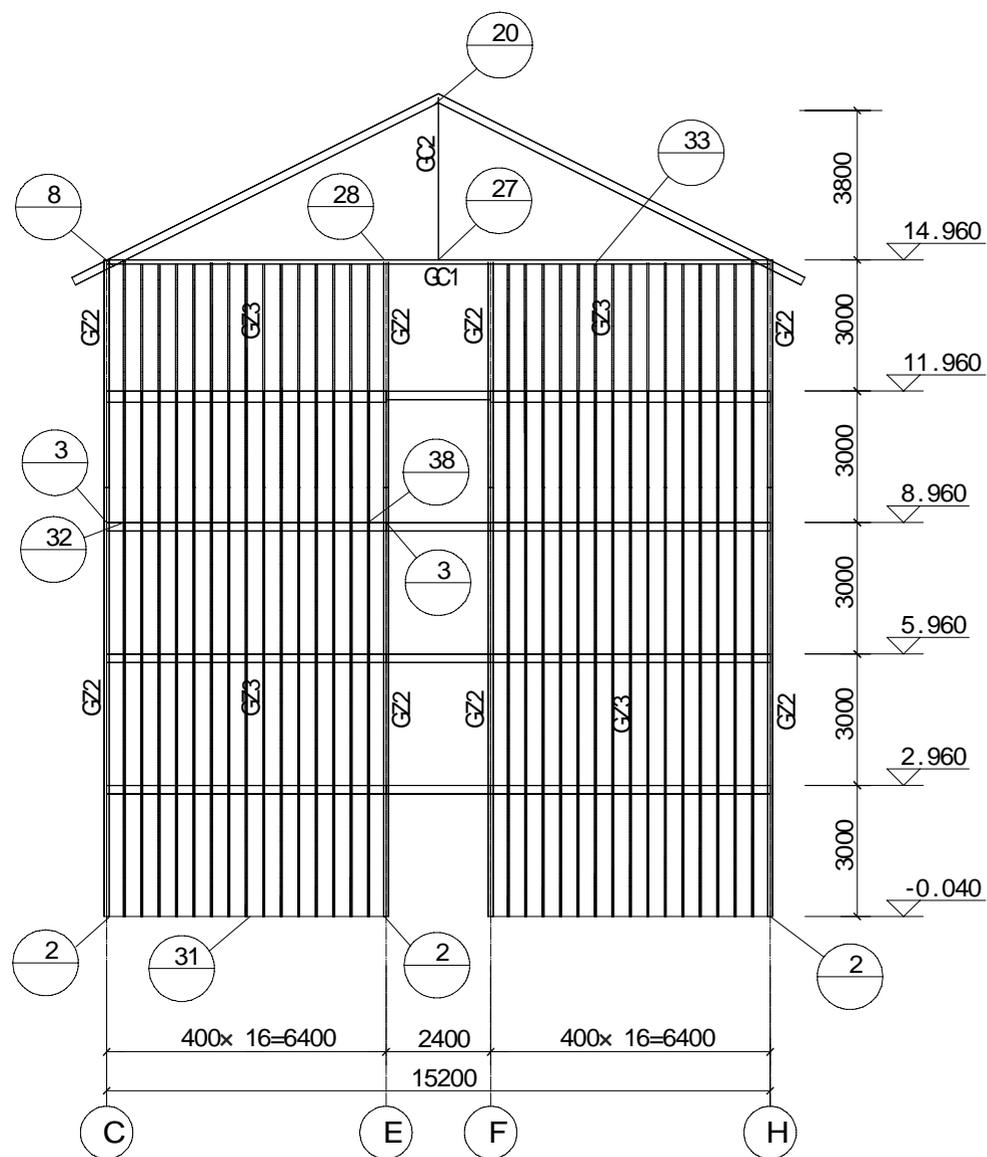


4 9轴构架立面布置图

截面表

构件号	名称	截面	材质	备注
GZ1	框架柱	箱 120x 200x 3x 3	Q345	
GZ2	框架柱	箱 120x 120x 2x 2	Q345	
GZ3	墙架柱	箱 120x 50x 1	Q235	
GC1	支撑	箱 120x 120x 2	Q345	
GC2	支撑	箱 120x 120x 1	Q345	

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	4、9轴构架立面布置图		图号	结施-10
专业负责人	审核			日期	

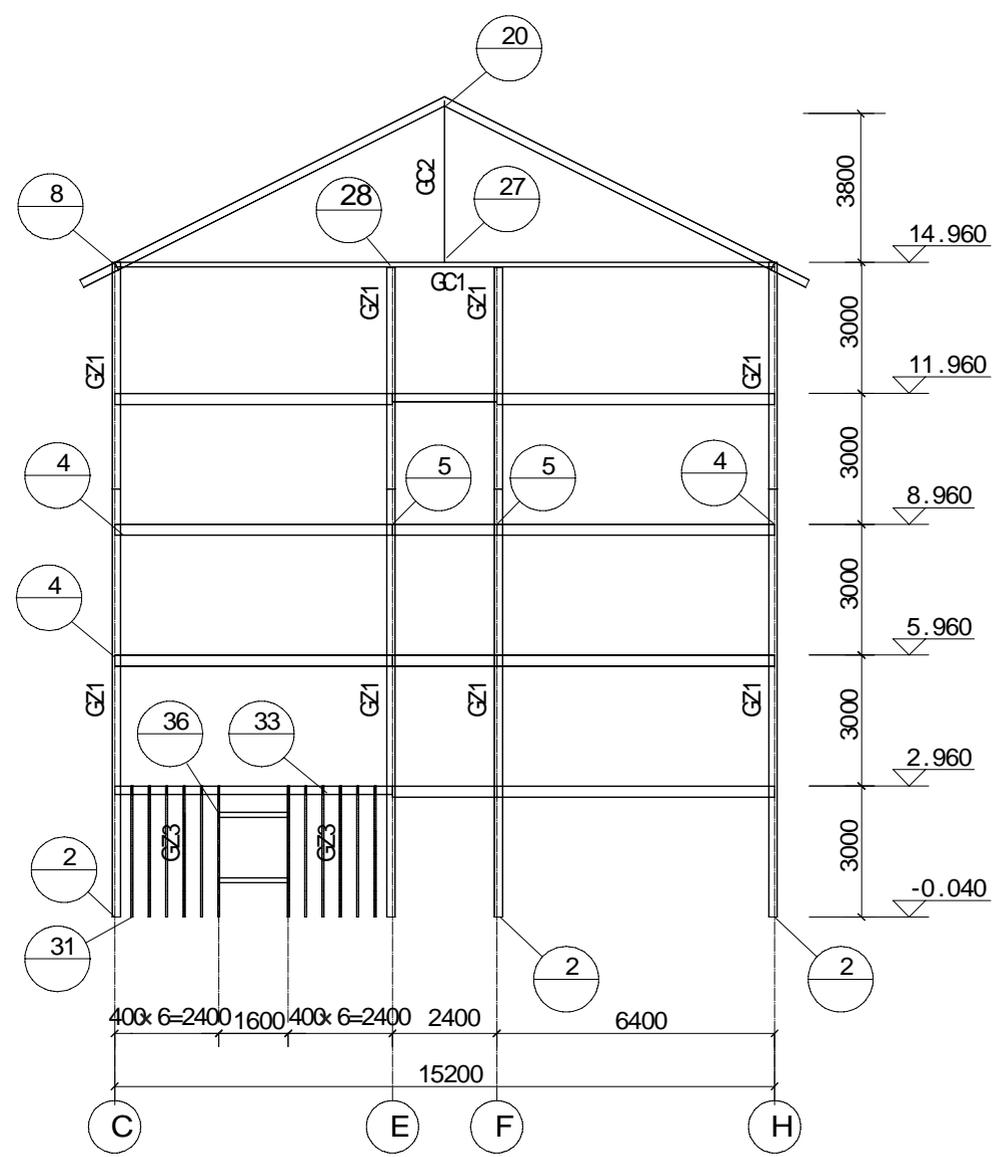


5 8轴构架立面布置图

截面表

构件号	名称	截面	材质	备注
GZ2	框架柱	箱 120×120×2×2	Q345	
GZ3	墙架柱	箱 120×50×1	Q235	
GC1	支撑	箱 120×120×2	Q345	
GC2	支撑	箱 120×120×1	Q345	

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定		设计		工程名称	物检中心行政楼
工程主持人		校对		专业	结构
专业负责人		审核		图号	结施-11
				日期	
				5、8轴构架立面布置图	

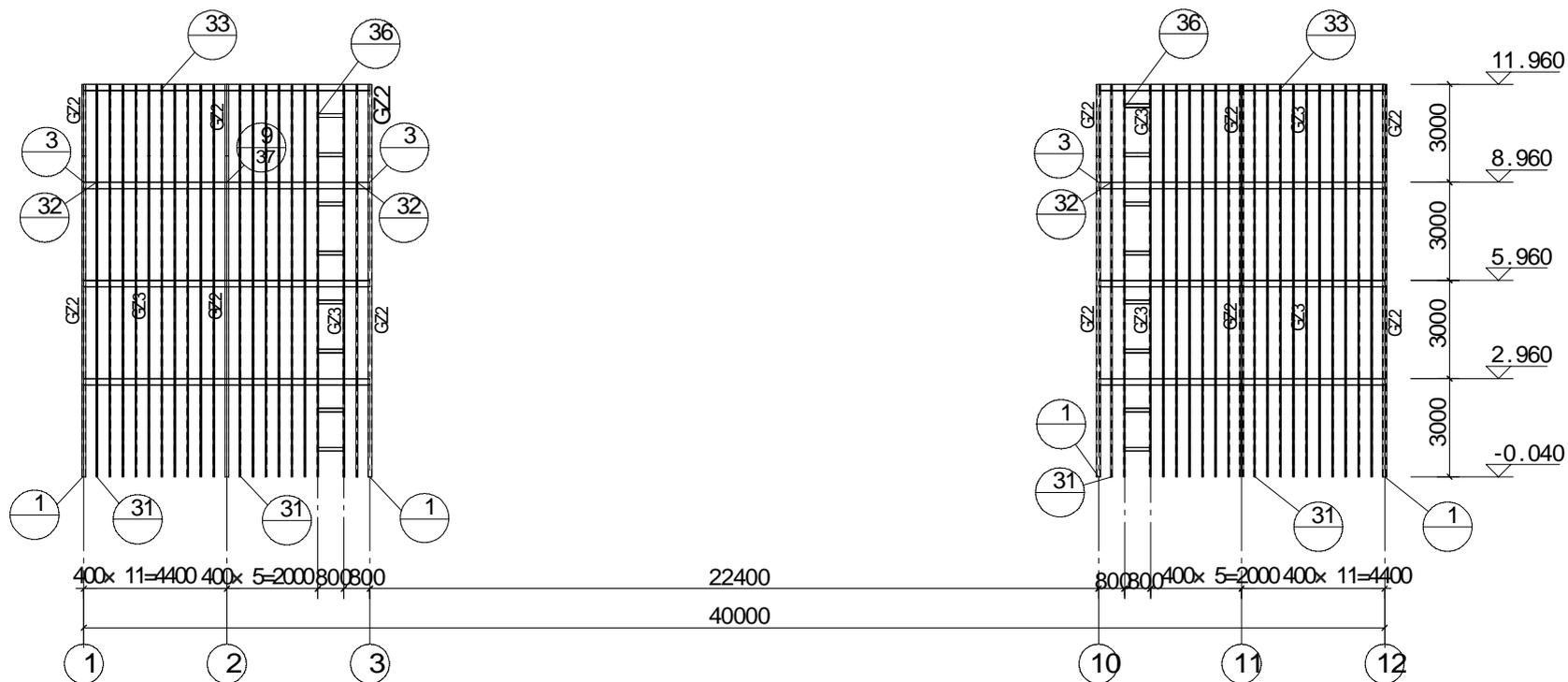


6 轴构架立面布置图

截面表

构件号	名称	截面	材质	备注
GZ1	框架柱	箱 120x 200x 3x 3	Q345	
GZ2	框架柱	箱 120x 120x 2x 2	Q345	
GZ3	墙架柱	箱 120x 50x 1	Q235	
GC1	支撑	箱 120x 120x 2	Q345	
GC2	支撑	箱 120x 120x 1	Q345	

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	6、7 轴构架立面布置图		图号	结施-12
专业负责人	审核			日期	

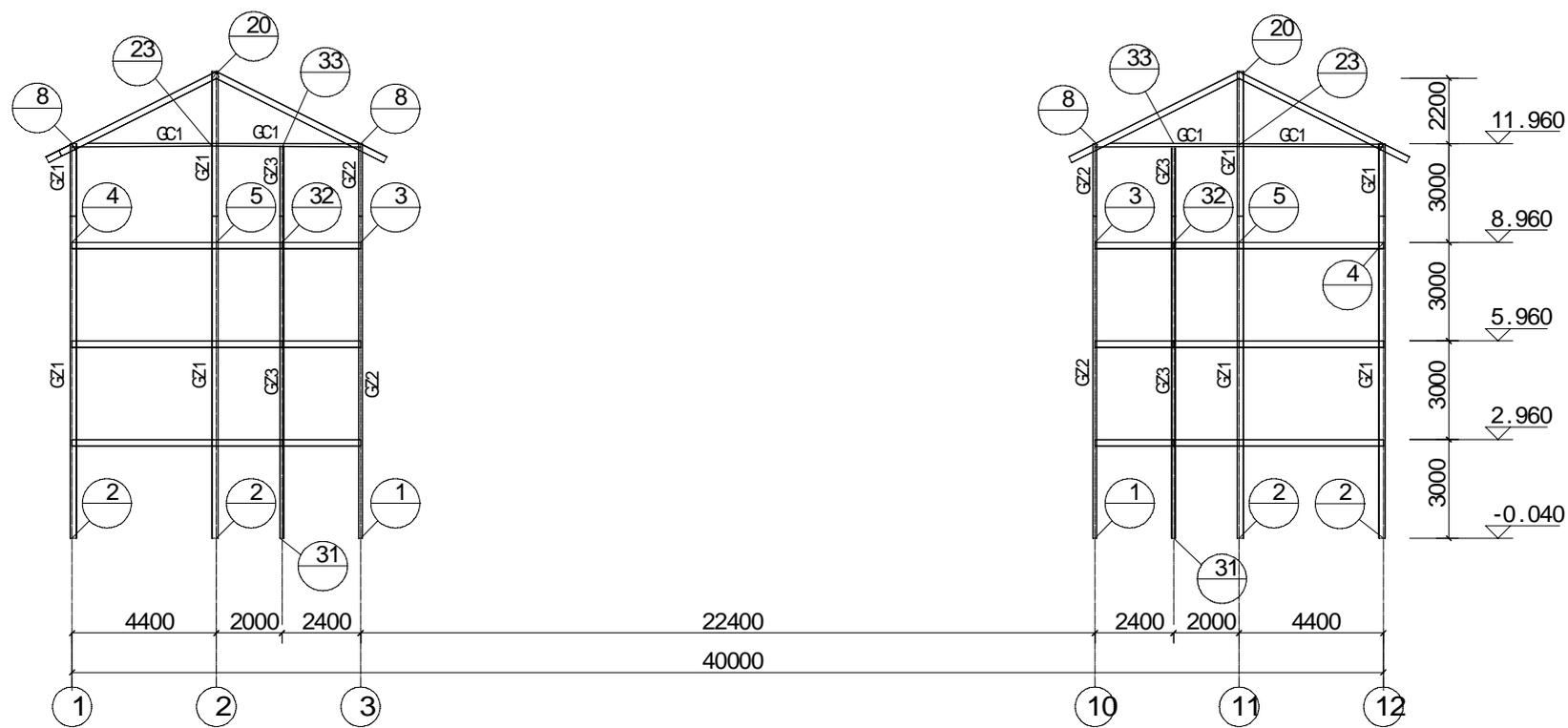


A K轴构架立面布置图

截面表

构件号	名称	截面	材质	备注
GZ2	框架柱	箱 120x 120x 2x 2	Q345	
GZ3	墙架柱	箱 50x 120x 1x 1	Q235	

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	A、K 轴构架立面布置图		图号	结施-13
专业负责人	审核			日期	

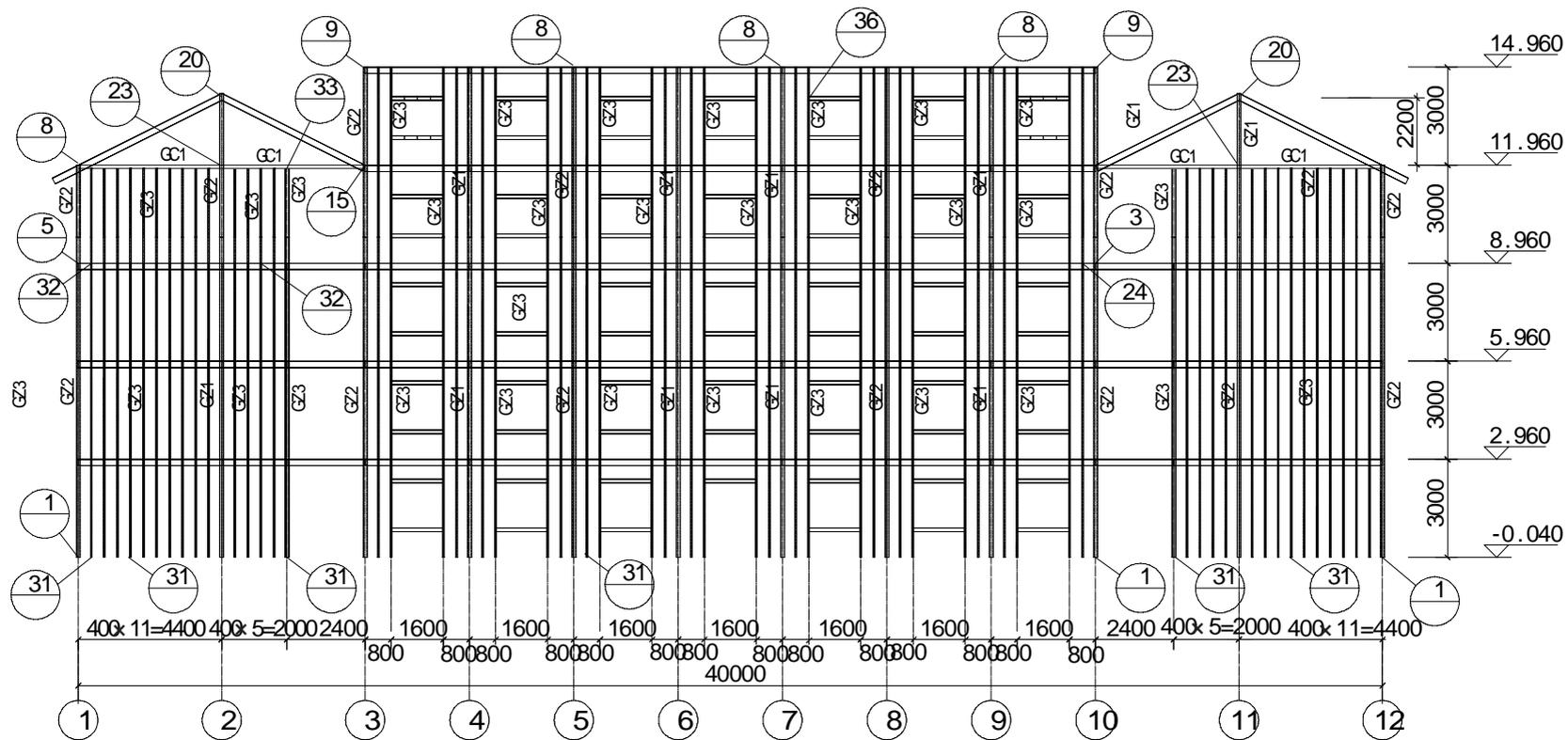


B J轴构架立面布置图

截面表

构件号	名称	截面	材质	备注
GZ1	框架柱	箱 120× 200× 3	Q345	
GZ2	框架柱	箱 120× 120× 2	Q345	
GZ3	墙架柱	箱 50× 120× 1	Q345	
GC1	支撑	箱 120× 120× 2	Q345	

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定		设计		工程名称	物检中心行政楼
工程主持人		校对			专业
专业负责人		审核		B、J轴构架立面布置图	图号
					日期
					结构
					结施-14

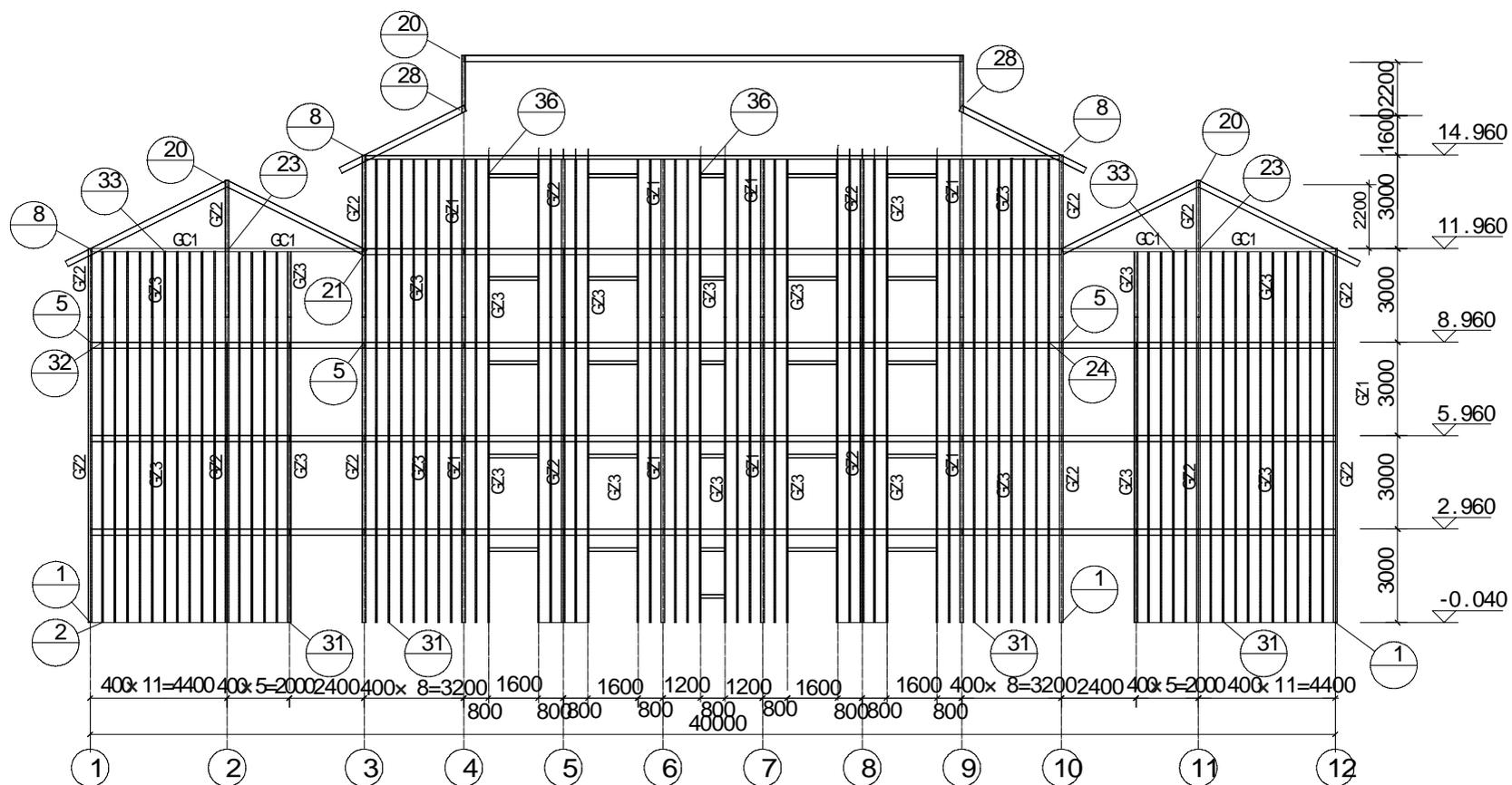


截面表

构件号	名称	截面	材质	备注
GZ1	框架柱	箱 120x 200x 3x 3	Q345	
GZ2	框架柱	箱 120x 120x 2x 2	Q345	
GZ3	墙架柱	箱 50x 120x 1x 1	Q345	
GC1	支撑	箱 120x 120x 2	Q345	

C、H轴构架立面布置图

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	C、H轴构架立面布置图		图号	结施-15
专业负责人	审核			日期	

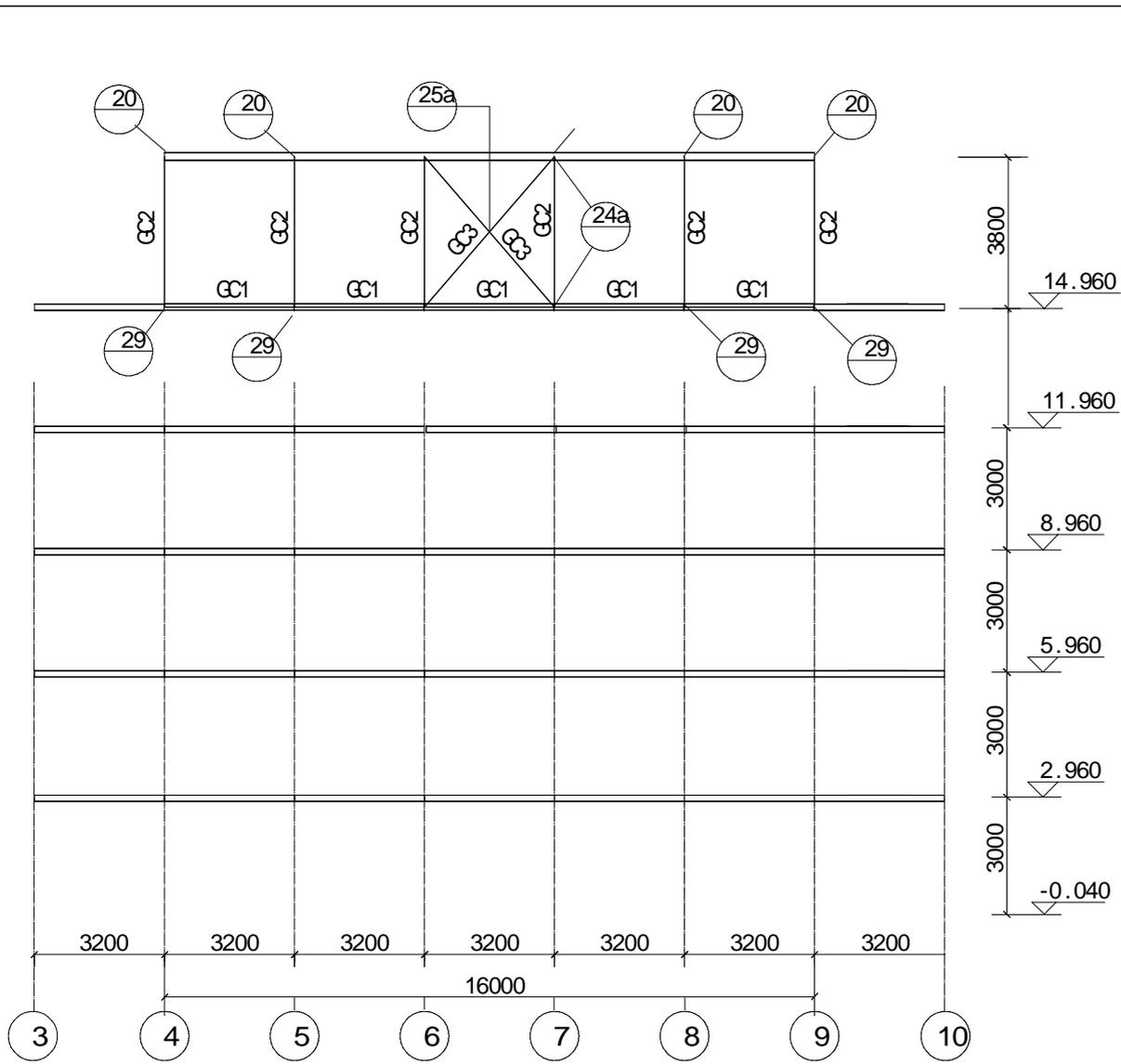


截面表

E、F轴构架立面布置图

构件号	名称	截面	材质	备注
GZ1	框架柱	箱 120×200×3	Q345	
GZ2	框架柱	箱 120×120×2	Q345	
GZ3	墙架柱	箱 50×120×1	Q345	
GC1	支撑	箱 120×120×2	Q345	

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	E、F轴构架立面布置图		图号	结施-17
专业负责人	审核			日期	

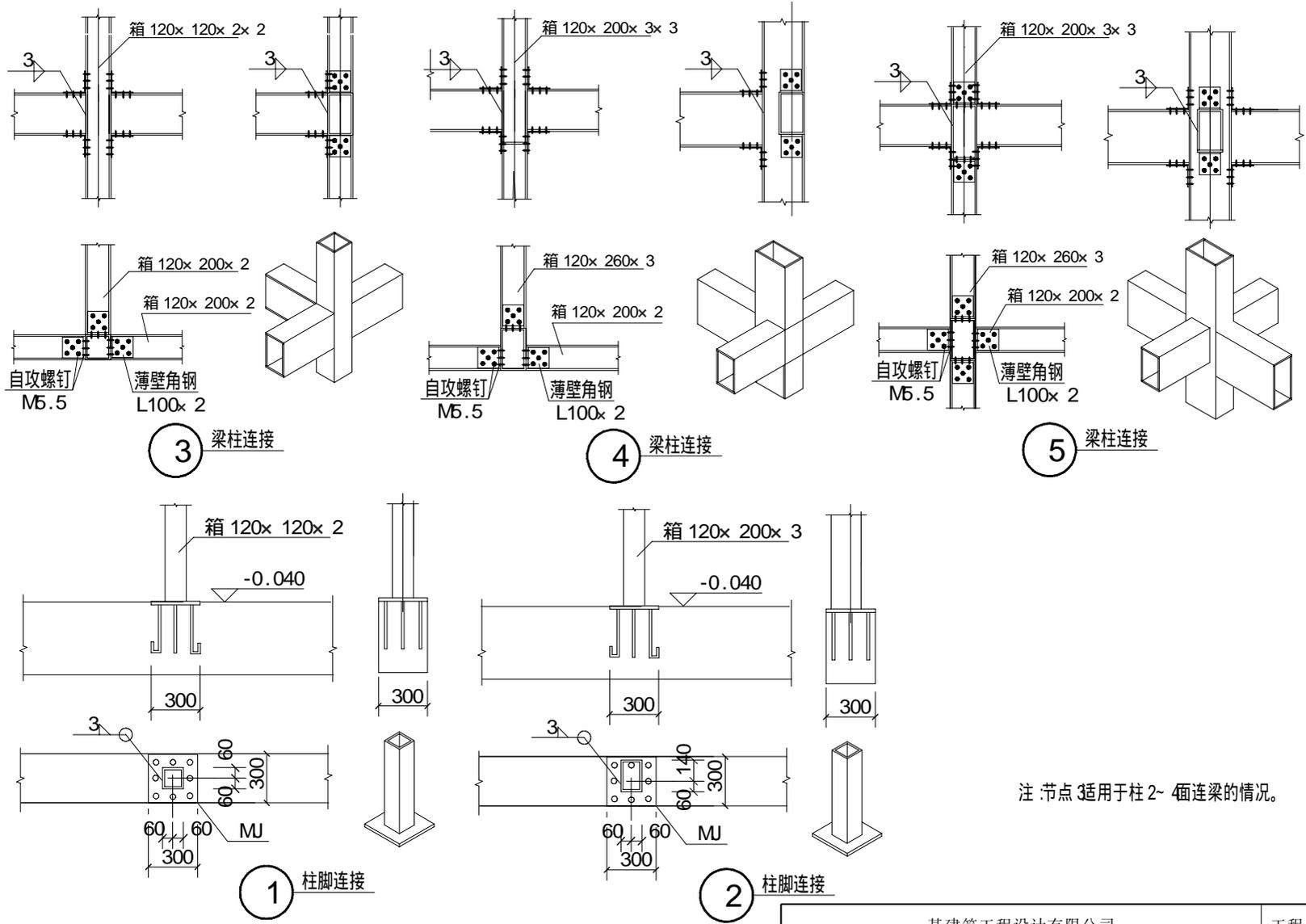


1/E 轴构架立面布置图

截面表

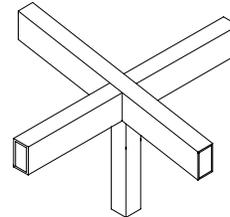
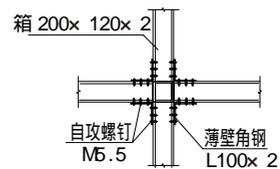
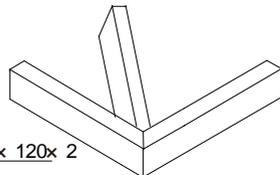
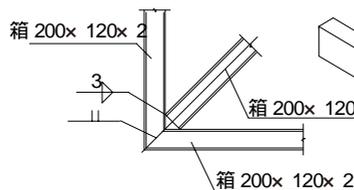
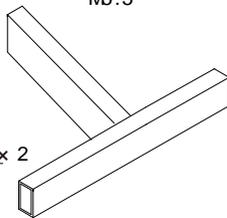
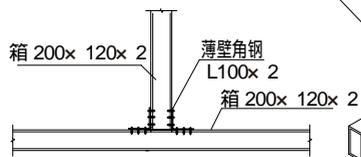
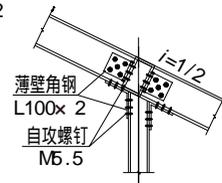
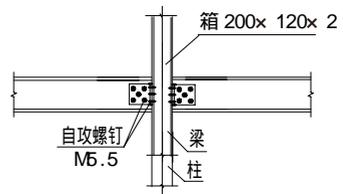
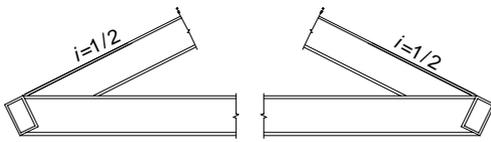
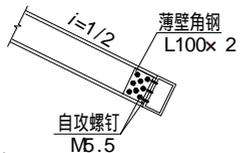
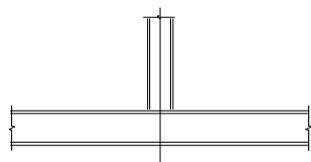
构件号	名称	截面	材质	备注
GC1	支撑	箱 120x 120x 2	Q345	
GC2	支撑	箱 120x 120x 1	Q345	
GC3	支撑	C120x 50x 1	Q345	

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	1/E 轴构架立面布置图		图号	结施-18
专业负责人	审核			日期	



注:节点3适用于柱2~ 面连梁的情况。

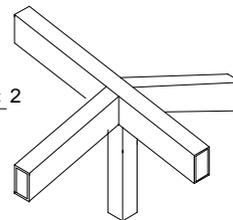
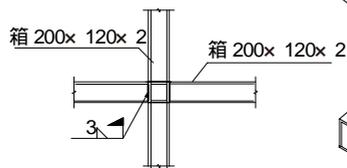
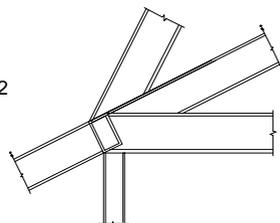
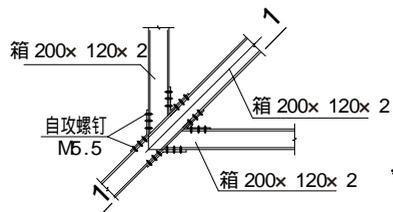
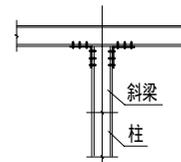
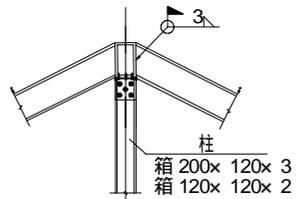
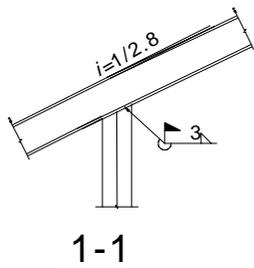
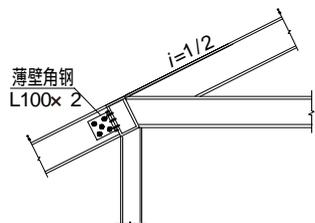
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	钢架连接节点1~5详图		图号	结施-19
专业负责人	审核			日期	



6 梁梁连接

7 梁梁连接

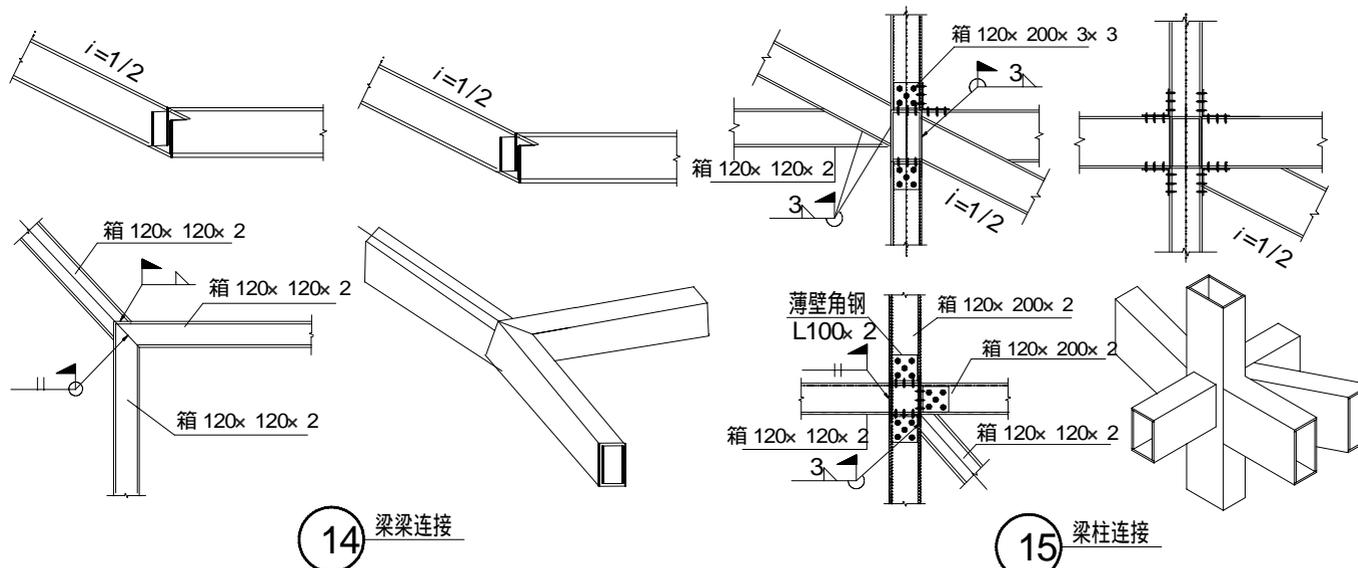
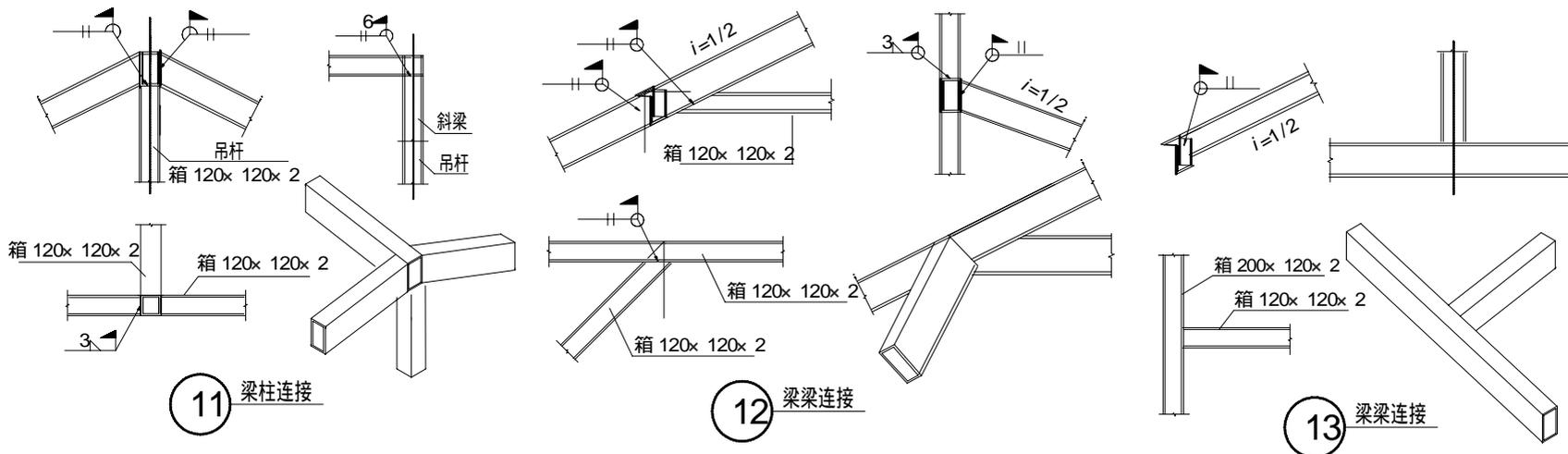
8 梁柱连接



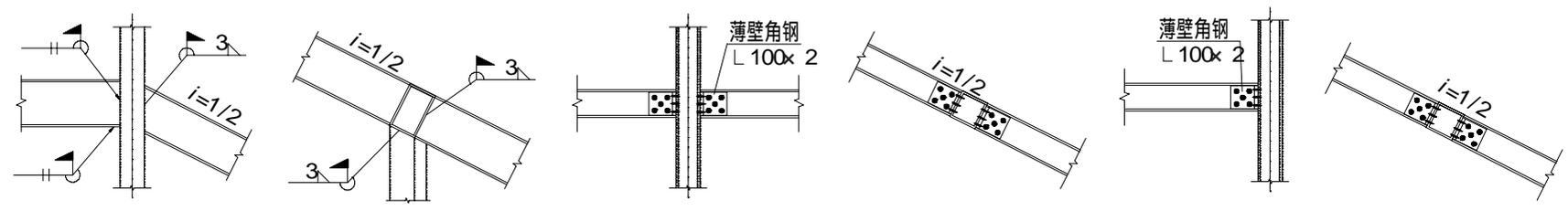
9 梁柱连接

10 梁柱连接

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	钢架连接节点 6~10 详图		图号	结施-20
专业负责人	审核			日期	



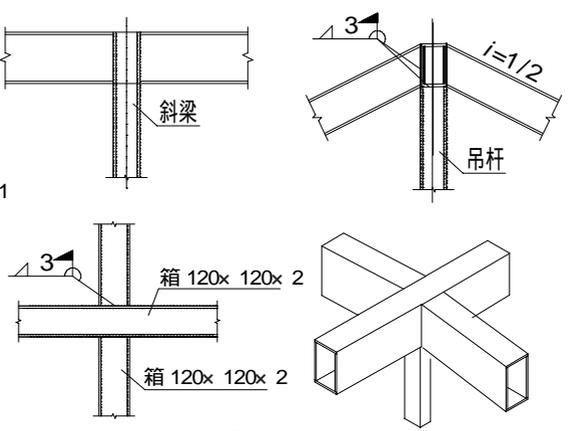
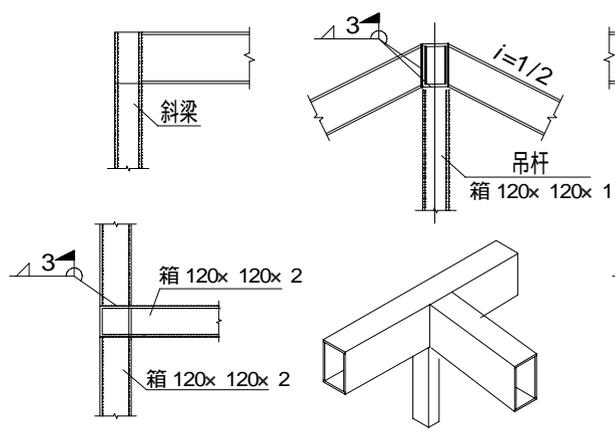
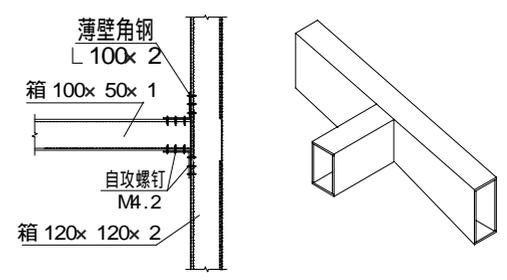
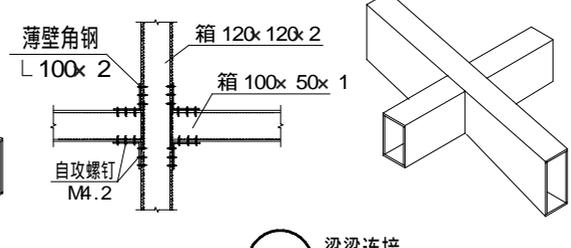
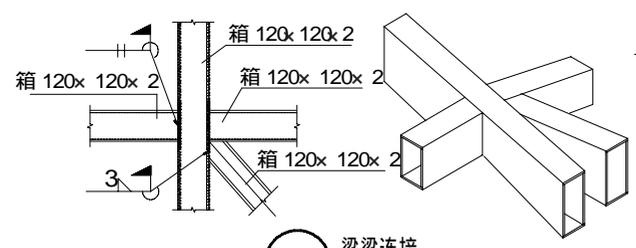
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	钢架连接节点 11 ~ 15 详图		图号	结施-21
专业负责人	审核			日期	



16 梁梁连接

17 梁梁连接

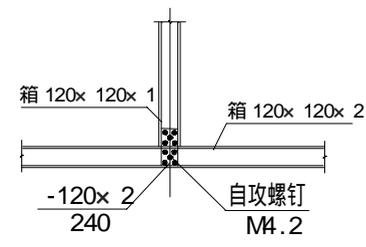
18 梁梁连接



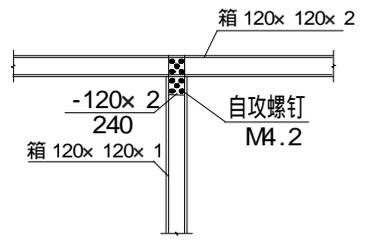
19 梁梁连接

20 梁梁连接

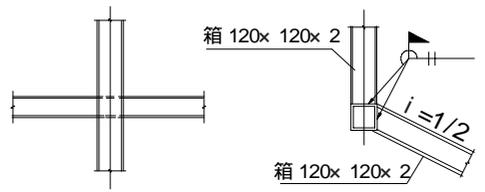
某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	钢架连接节点 16~20 详图		图号	结施-22
专业负责人	审核			日期	



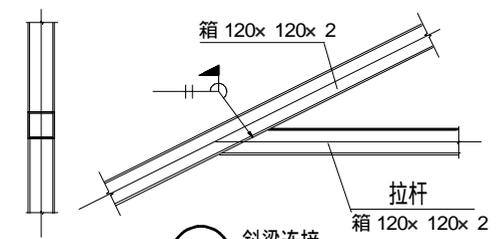
27 支撑连接



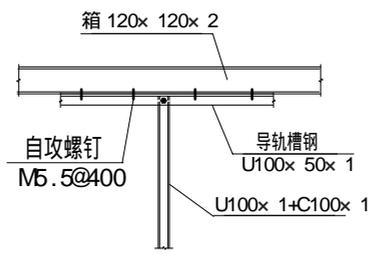
28 支撑连接



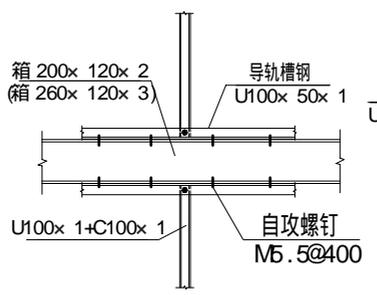
29 支撑连接



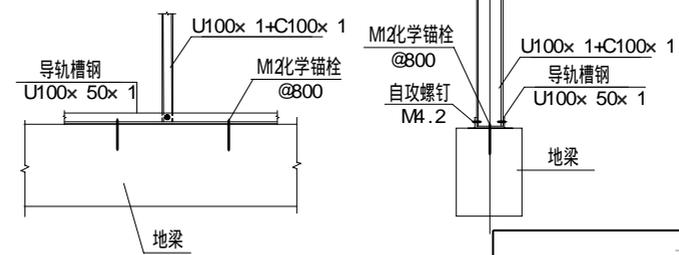
30 斜梁连接



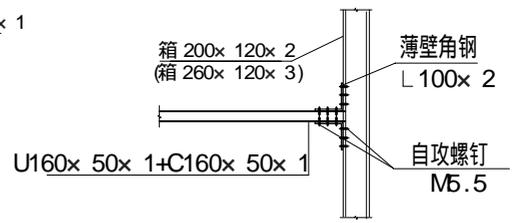
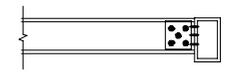
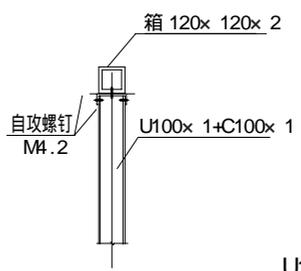
31 墙架柱连接



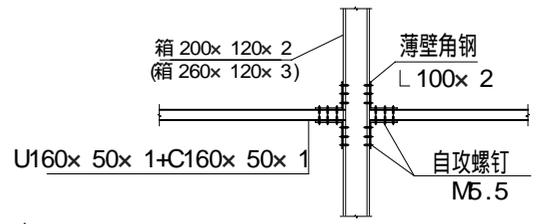
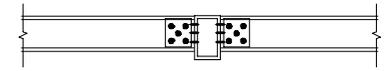
32 墙架柱连接



33 墙架柱脚

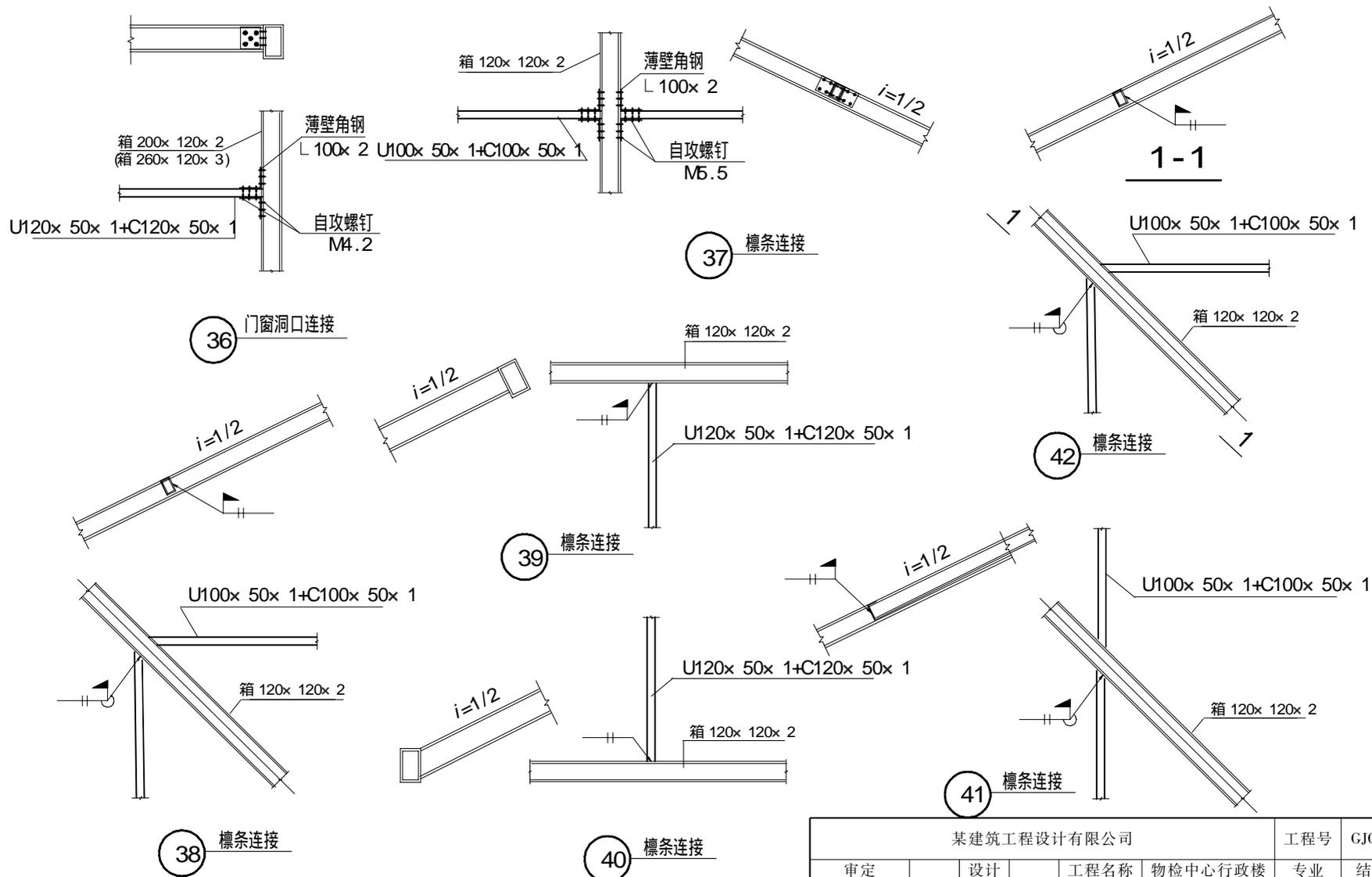


34 楼层梁连接
也适用于楼面洞口连接

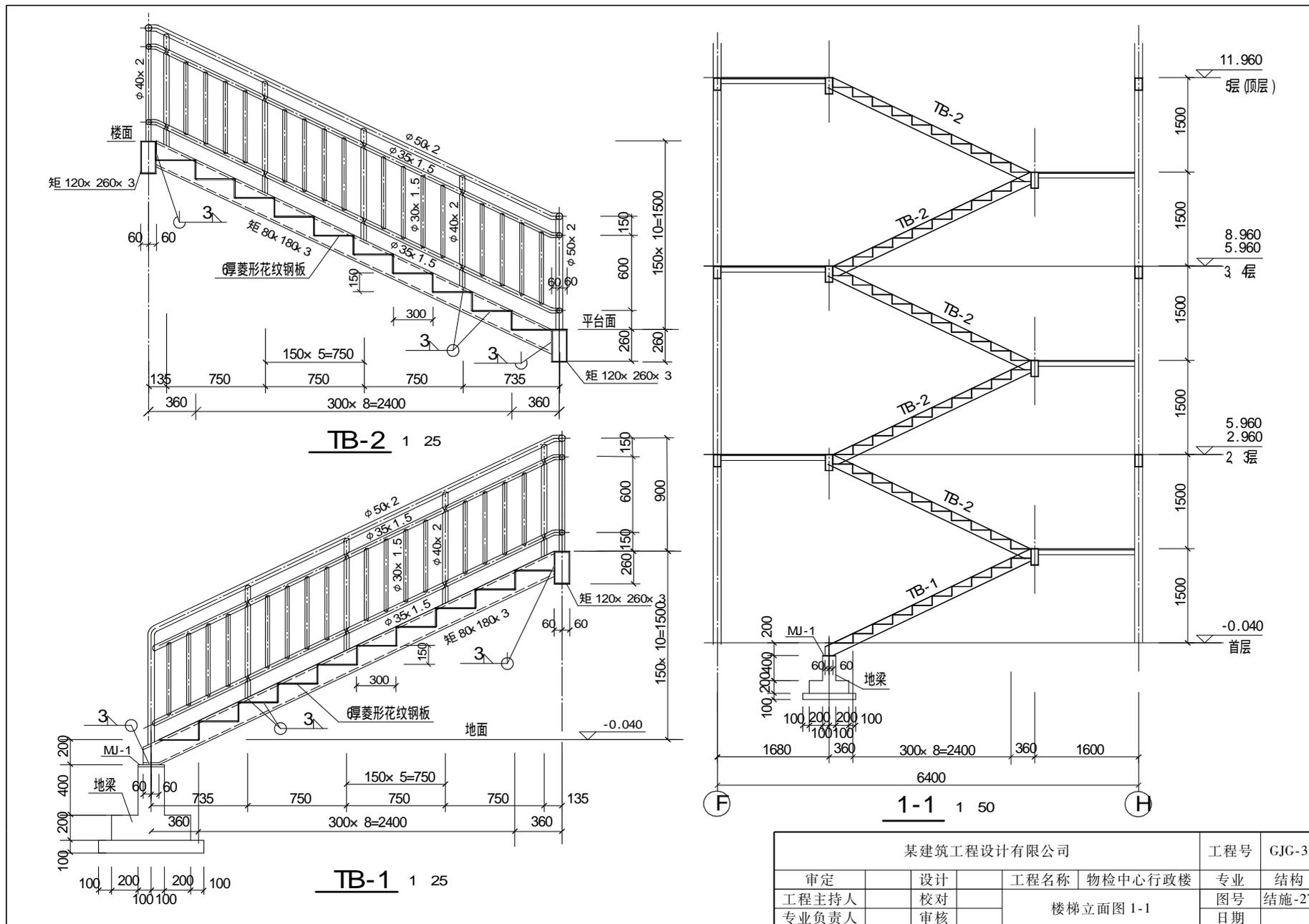


35 楼层梁连接

某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	支撑连接节点 27 ~ 35 详图		图号	结施-24
专业负责人	审核			日期	



某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	檩条连接节点 36 ~ 42 详图		图号	结施-25
专业负责人	审核			日期	



某建筑工程设计有限公司				工程号	GJG-3
审定	设计	工程名称	物检中心行政楼	专业	结构
工程主持人	校对	楼梯立面图 1-1		图号	结施-27
专业负责人	审核			日期	

