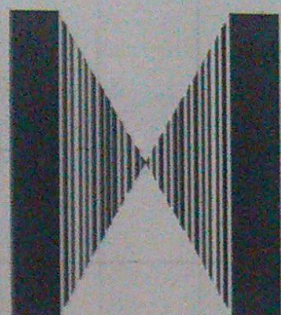


Who can make your
steel building the best and
the most irresistible?
BESTSTEEL, that's who



钢之杰®
BESTSTEEL

经典澳式宽幅暗扣CC-750屋面系统
CC-750 CLIP CONCEALMENT ROOF SYSTEM

经典美式直立锁缝SS-468屋面系统
SS-468 STANDING SEAM ROOF SYSTEM

论 文

2004. 5. 20

经典澳式宽幅暗扣CC-750屋面系统简介

摘要： 隐藏式暗扣屋面系统属于目前钢结构屋面系统中较为先进、可靠的系统之一，本文介绍了屋面系统中刚刚在中国市场上出现的一位新成员CLIP CONCEAL-750屋面系统(简称CC-750系统)。

关键词： 暗扣、钝角、高强度、固定支座、宽幅、热胀冷缩、补偿功能。

一、前言

隐藏式暗扣屋面系统源于澳大利亚，在澳大利亚及世界范围内有着45年以上的使用历史，该系统的特点在于整个屋面系统完全依靠压型屋面板与固定支座的简单扣合来完成与屋面结构的连接。具体地说就是先将固定支座利用平头自攻钉固定在屋面檩条上，再将压型屋面板利用人力与固定支座扣合，其扣合原理是利用特殊设计的板型和材料的高张力性能来实现（一般使用G550高强度或中高强度镀铝锌材料），所有压型屋面板的横向搭接就是利用上述原理通过母肋与公肋的扣合来完成的。其系统的所有紧固件均不外露，因此称之为隐藏式暗扣屋面系统。

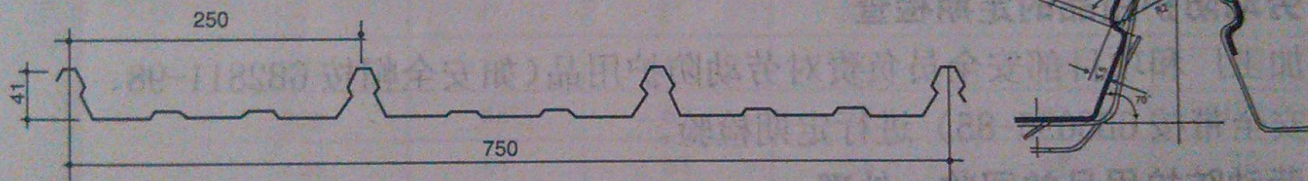
二、新型隐藏式暗扣屋面系统

新型隐藏式暗扣屋面系统的发展

随着传统隐藏式暗扣屋面系统（例如406或者420型）的大量应用，其优点已人所共知，但也暴露出它的一些缺点，设计者们针对传统系统的部分缺点进行了科学的改进，并设计出了更为优秀的屋面系统，该系统刚诞生不久便赢得了1995年澳大利亚的设计金奖Australian Design Award，经过近8年的完善与发展，开始为中国市场所接受，并衍生出了适应中国环境的CLIP CONCEAL-750屋面系统。

系统性能简介

CC-750系统由CC-750屋面板、固定支座、特制的金属堵头、檐口挡水、加强搭接扣件等组成，还包括密封胶、防水胶条以及各种具有澳洲风格的收边、泛水等。可选择的屋面附件有保温棉、采光带、通风器等。



CC-750板型图

经济性

与普通的锁螺钉系列屋面系统相比，传统的隐藏式暗扣屋面系统（例如406或者420型）在性价比方面一直处于劣势，这也是影响该系统不能广泛应用的一个主要原因。随着新系统CC-750系统的诞生，该问题得到了彻底解决。

首先，与原有系统一样，CC-750系统依然保留了高达41mm的肋高，这使整个屋面系统的檩条使用量及安装工作量比普通的锁螺钉系统至少分别节约了10%和30%。41mm高的主肋可使该系统的屋面坡度取用1:30（即：1.的斜度），其经济性不言而喻。

其次，CC-750系统采用了更大的有效宽度（宽达750mm），与原有系统相比，至少节约了5%的材料使用，也大大降低了安装工作量，这使新系统在经济性方面具有更大的竞争优势。

截面特性表

板厚(mm)	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0
有效截面特征					
Iet cm ⁴ /m	16.85	20.22	23.59	26.96	33.70
Wet cm ³ /m	8.95	10.74	12.53	14.32	17.90

最大允许檩距表

跨型	0.48mm BMT		0.60mm BMT		
	允许檩距(mm)	最大集中荷载(KN)	允许檩距(mm)	最大集中荷载(KN)	
屋面	单跨	1300	2.05	2500	1.67
	端跨	1800	1.51	3000	2.09
	中间跨	2000	2.21	3000	3.00
	无支撑悬挂	200		200	
	有支撑悬挂	600		600	
墙面	单跨	2400		3000	
	端跨	2400		3000	
	中间跨	2400		3000	
	悬臂	400		400	

出众的各项性能

► **抗风上拔力**：由于采用了全新的设计，CC-750系统拥有更深的扣合宽度（超过5.2mm）而转角半径达到R2，同时，通长的固定支座保证每一个扣合肋都被稳定、精确地固定在屋面结构上。这些结构上的改进，使得CC-750系统的抗风上拔力2倍于原有系统；



► **容水量**：高肋的设计不仅使屋面实现了大跨度、低坡度，也使得屋面容纳雨水的能力大大增加；

最大屋面长度集水表

排水量 mm/hr	坡度					
	1°	2°	3°	5°	7.5°	10°
250	66	81	92	108	122	133
300	55	68	77	90	102	111
400	41	51	58	67	76	83
500	33	41	46	54	61	67

► **防水性能卓越**：一个10000m²的锁螺钉屋面至少有30000个以上的锁钉部位，这么多的外露紧固件，即使在短期内没有渗水，经过一段时间雨水与大气的侵蚀以及热胀冷缩的拉动之后，想保证不渗水就很困难了。对于紧固件内置的隐藏式暗扣屋面系统来说，这种隐患就完全不存在，唯一可能渗水的地方就在于横向搭接即公肋与母肋的扣合处，而CC-750系统公肋上抗毛细沟槽的设计，则有效阻止了此处渗水的可能性。由于CC-750屋面板的有效宽度比传统的406和420板大了许多，因而减少了48%的横向搭接缝，这就更加减少了渗水的机会；另外，当客户有需求时，还可以在公肋与母肋间铺设密封胶条，这一方面提高了防水性能，另一方面也可提高屋面的气密性。CC-750屋脊处使用金属堵头是该系统的标准配置，这样既增加了屋脊处的刚性，也提高了抗风雨性能；



► **抗热胀冷缩补偿功能：**随着昼夜或季节性的温度变化，屋面会随之膨胀或冷缩，除非屋面的设计能适应这种热胀冷缩，否则屋面上的紧固件将会松动、出现隙缝以及开裂现象，而隐藏式暗扣屋面系统在热胀冷缩时，压型屋面板可在固定支座上沿屋面斜度方向作缓慢地纵向滑移，具有补偿功能，而在滑移的同时，压型屋面板依旧被固定支座紧密扣合着，不必担心屋面与结构的结合问题；

► **承重能力：**高肋和宽大、平坦的波谷设计，保证了安装人员可自如、安全地在屋面上行走，具有优异的承重性能；

► **安装方便：**宽达750mm的板宽和通长固定支座加快了整个屋面的安装速度；另外，CC-750系统在安装时只需要短小的平头自攻钉，这远比较长的防水自攻螺钉要易安装的多；

► **耐久性能：**紧固件不外露以及屋面上不会产生安装金属屑，都大大降低了屋面系统被腐蚀的可能性，这让隐藏式暗扣屋面系统的耐久性远高于锁螺钉系统；同时传统的隐藏式暗扣屋面系统（406和420系统），由于材料需要纵剪而引起的变形及纵剪处易腐蚀的毛病在CC-750系统中则完全不存在；再加上CC-750板型所有的折角均大于90°（钝角），这将压型过程对材料涂层和镀层的损伤降到了最低点，以上这些都大大提高了系统的耐久性能；

► **工艺：**这里以上海钢之杰公司从新西兰进口的CC-750设备为例，与国内设备相比，新设备提供了精确的加工精度和迅捷的加工速度，再加上生产厂家专门为设备量身定做了集装箱，使得设备可按客户要求方便来去现场，即使设备具备了全天候的生产能力，也有效保护了设备，保证了生产产品的优良品质。



美观的外表

光洁的表面、挺拔的线条以及狭长而强劲有力的肋部都使得CC-750系统一面世便受到了众多业主及设计师的青睐，尤其是使用在大跨度的屋面上，其连贯而有质感的特点更给人一种安全、放心和气势恢宏的感觉。



CC-750系统的应用

作为新近引进的产品，钢之杰CC-750系统很快就得到了市场的认可，以下是短短的几个月里，该系统的部分使用实例：

工程名称	面积 m ²
上海强生制药有限公司	2800
合肥新安药业有限公司	16000
青岛北海船舶重工的船坞车间和机电车间	17000
青岛4808造船工厂	10000
合肥江淮汽车厂	34000
青岛汽轮机厂	16540
青岛港务局物流仓库	10000
苏州镜湖别墅屋面（民用）	8000
METRO东莞商场屋面（民用）	11130

三、结束语

随着国家政策的进一步倾斜以及我国建筑钢结构行业的飞速发展，我们有理由相信，类似钢之杰CC-750系统的新型钢结构围护系统将会得到更为广泛的应用，不论是在工用还是民用领域都将取得骄人的业绩。

摘要: 直立锁缝360° 咬合式屋面系统是目前钢结构屋面系统中最为先进和最可靠的屋面系统之一。本文向您推荐并介绍该类屋面系统中具有中国特色的新成员SS-468 360° 直立锁缝屋面系统，简称SS-468系统。

关键词: 直立锁缝、360° 咬合、高肋、滑动支架、弓形结构、热胀冷缩、补偿功能。

一、前言

众所周知，在钢结构屋面系统中，根据屋面板的板型、屋面板与檩条的连接方式以及屋面板横向搭接与密封方式的不同被分为锁螺钉系列、隐藏式暗扣系列和隐藏式咬合系列三大屋面系统。经典美式直立锁缝屋面系统是目前钢结构屋面系统中最为先进和最可靠的屋面系统之一。它起源于美国，迄今已有60余年的历史。美国VP (Varco-Pruden) 公司的SSR系统、巴特勒 (Butler) 公司的MR24系统、美建 (ABC) 公司的SS-360系统等均属该类屋面系统。它们大同小异，各有千秋，就综合性能而言以VP公司的SSR系统为优。SS-468系统就是以SSR系统为样板，结合我国具体国情的改进型。除集各家优点于一身外，又对系统中的部分配套构件作了改进。因此，SS-468系统应是更为完美的屋面系统。

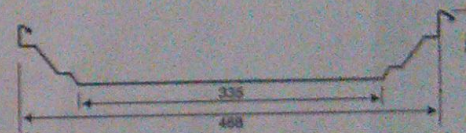
二、屋面系统的构成

SS-468系统由SS-468屋面板、滑动支架、带密封帽的屋脊盖板、搭接加强板和内部连接件组成，还包括密封胶、防水胶条、堵头以及用于防风雨和外观装饰用的收边、泛水等。可选的屋面附件有保温棉、通风器、采光板等。以下对其主要组成部件分别介绍之。

屋面板

不言而喻，SS-468屋面板是屋面系统的最主要部件，其板型如右图一所示：

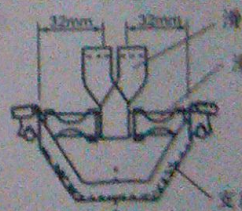
屋面板的有效宽度为468mm，展开宽度为600mm，有效利用率达78%。整个板形由公肋、母肋和平直段三部分组成。肋高75mm，其中直立缝部分28mm高，肋肩以下47mm高，肋形美观、挺拔。平直段335mm宽，沿长度方向每隔150mm还有一条加强肋以增加板型的横向刚度。该板型使用26 GAGE厚的镀铝锌本色板，亦可使用0.5~0.6mm厚的彩色涂层钢板。



图一 SS-468板型截面图

滑动支架

SS-468屋面系统通过滑动支架来固定屋面板。滑动支架是SS-468系统的重要部件之一。它由三部分组成：1.2mm厚镀锌钢板压制的U形支座、镀锌的三角形钢制滑轨和不锈钢板制的滑动钩片，它可以在滑轨上自由滑动。详见右图二。安装时，用支架的滑动钩片钩住屋面板的公肋，然后用自攻螺钉将支架固定在檩条的上翼缘上。下一张屋面板的母肋，然后用自攻螺钉将支架固定在檩条的上翼缘上。下一张屋面板的母肋再套上去，连同滑动钩片和公肋一起钩住，通过电动咬边机将它们（公母肋）一起咬合起来，屋面板便被滑动支架拉住了。见下图三：



图二 滑动支架



图三 支架固定



密封的屋脊盖板

密封的屋脊盖板是SS-468屋面系统的重要部件之一，它由二块、密封由与屋面板同样材料压制的密封帽和盖板二块组成。密封帽的形状与屋面板的公母肋咬合后的形状完全一致，密封帽的厚度与屋面板的厚度相同，左右二块搭接后形成完整的弓形。密封帽与屋脊盖板扣合在一起，尺寸准确无误。见右图四：

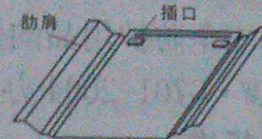


图四 带有密封帽的屋脊盖板

屋脊盖板与公母肋咬合后，在屋脊处肋形的外围贴上密封胶泥，即可将密封帽扣上，再用自攻螺钉固定，此种结构不仅密封性强，还提高了局部强度和局部刚性，又有热胀冷缩的补偿功能。

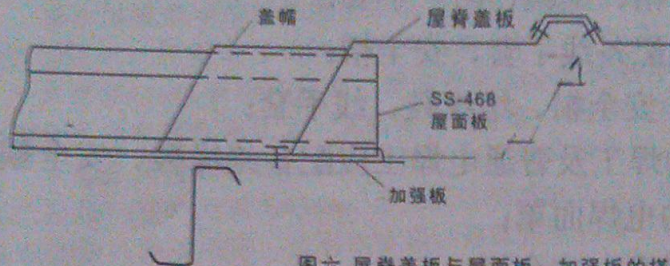
加强板

加强板是SS-468系统中不可或缺的部件，它用于屋面与屋脊盖板搭接处，其形状如右图五所示。



图五 加强板

加强板由与屋面板同样材料压制而成，其截面形状与屋面板肋肩以下完全一致，并在底板前端有二个豁口。安装时将加强板的肋肩搁在滑动支架的肩上，屋面板盖上时，将高位端插入加强板的豁口中。屋脊盖板盖上后，与屋面板、加强板用自攻螺钉连接在一起（但不与檩条相连），见右图六所示。



图六 屋脊盖板与屋面板、加强板的搭接

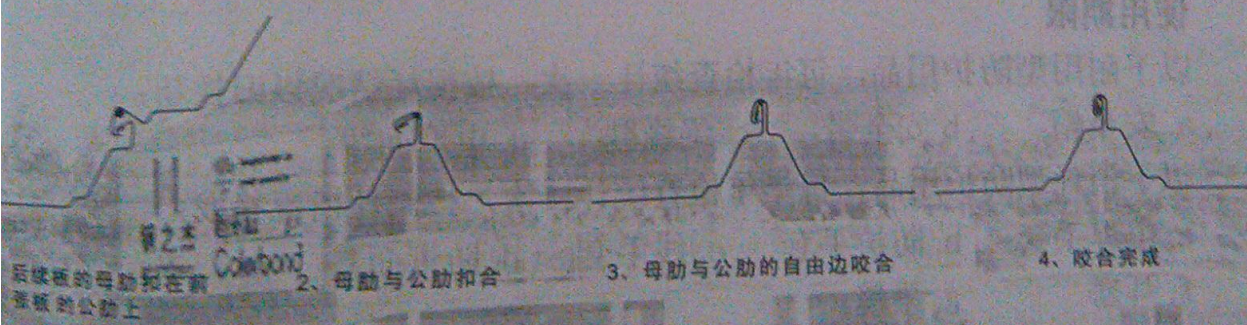
配件与附件

作为一个屋面系统，除了上述最基本的部件外，还有一系列与之配套的附件和配件相匹配。而且都是经过精心设计之作。如屋面通风器、采光板、天沟以及各种收边、泛水，在此不赘一一列举。

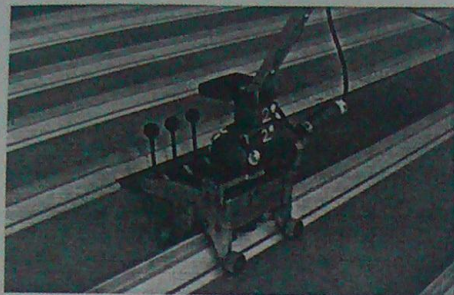
三、SS-468屋面系统的性能

可靠的密封性

该系统屋面板的横向搭接不用自攻螺钉，是通过公肋与母肋的咬合来实现的，公母肋扣合后通过专用的电动咬边机实现咬合，其咬合过程如下图七所示。



图七 屋面板公、母肋的咬合过程



图八 SS-468专用电动咬边机

公肋与母肋在车间由压板机通过16道轧辊的逐步滚压，慢慢地预制成240°折边，现场安装时，只需对自由边和斜边各卷压60°就完成了360°的锁缝咬合，因而可使屋面板的镀层或涂层在滚压咬合时不致于受伤。母肋直立缝的顶端预置了不干胶，当咬合完成后，不干胶弥漫于咬合缝内，阻断了任何毛细现象的发生。如此完美的搭接方式其可靠的密封性能真是无与伦比。左图八所示为专用的电动咬边机。

完美的热胀冷缩补偿功能

由于昼夜或季节性的温差影响，屋面板会产生热胀冷缩现象。以上海地区为例，夏季由于阳光的照射，彩钢板屋面的表面温度高达50℃以上，而到冬季则会是一10℃，温差达60℃。如果一个单坡长42m的钢结构屋面，则会产生30mm的热胀冷缩量。如此大的伸缩量，如果没有一套完美的机构来吸收消化之，其后果不堪想象。SS-468系统是通过滑动钩片拉住屋面板，滑动钩片又可在支架滑轨上自由滑动，因此整个屋面在热胀冷缩时便可通过滑动钩片而自由伸缩。滑动钩片的可滑动距离为64mm，足见其补偿功能之大。此外，弓形结构的屋脊盖板则是热胀冷缩补偿功能的重要保证。由图六可知，当屋面板热胀冷缩时，弓形结构的屋脊盖板、可以自由滑动伸缩的屋面板、与檩条不相连的加强板组成一个完整的补偿体系，不仅可以自由伸缩，而且局部强度和刚性都得到了加强，实在是巧妙的设计。可以跟着屋面板自由伸缩的山墙顶组合结构，更是SS-468系统的诱人之处。正是这个组合结构才使整个屋面浑然一体，不仅有着高度的密封性，还能灵活自如地热胀冷缩，堪称一绝。

出众的抗风上拔力

美国VP公司的SSR系统，是迄今为止世界上抗风上拔力最强的屋面系统之一，并取得美国UL的认证，最高可达UL-90级，即可承受90哩/时的飓风。SS-468系统是以SSR为样板的改进型，虽然国内目前尚无条件进行该种试验，但从实际工程的使用情况以及与SSR的类比中，不难理解SS-468系统的抗风上拔力应是出众无疑。

优越的经济性

直立锁缝360°咬合式屋面系统虽然性能优越，但其价格较贵。最经济的锁螺钉系列自不必说，就是隐藏式暗扣系列也比隐藏式咬合系列便宜。究其原因，主要因为绝大多数的360°咬合式屋面系统，其屋面板均为24GAGE厚。SS-468系统的屋面板为26GAGE，材料利用率为78%，因而降低了成本。其性价比不仅在该类系统中领先一步，而且亦可向隐藏式暗扣系列发起挑战。

其他

SS-468系统有75mm的高肋，大大提高了屋面容纳雨水的能力，因而更加适合于大跨度、低坡度的屋面。可选用的屋面坡度为1:10~1:50，这也是对建筑物的综合经济性有利的因素。

四、SS-468系统的应用举例

工程名称	面积m ²
青岛港前湾港二期仓库	10000
青岛海丰集团捷丰1#库	10530
青岛海丰集团捷丰2#库	5310
青岛韩进物流仓库	5000
河南焦作平光仪器厂房	5100
上海欧罗厂房二期	15000
青岛润海网络布线工程一期	10519
青岛润海网络布线工程二期	10519
上海雨田物流仓库	5300

五、结束语

SS-468屋面系统自2002年正式应用于轻钢建筑以来,经过十余项工程的实践考验日臻完善。无论是技术的完美还是价格上的优势,已使它成为钢结构屋面系统中备受青睐的优秀系统。

产品介绍

- ▶ 经典美式直立锁缝SS-468系统;
- ▶ 经典澳式宽幅暗扣CC-750系统;
- ▶ 近三十种锁螺钉、隐藏式咬合、隐藏式暗扣系列板型和多种楼层钢板;
- ▶ 近二十种规格的C、Z型檩条和美式檩间支撑;
- ▶ 用于低层住宅的英制track、stud系列;
- ▶ 最大长度8m的各种收边系统和气楼;
- ▶ 彩钢落水管,各种金属堵头,支架等。

具有强大技术支持,配件齐全的预制金属屋面系统和墙面系统。



上海钢之杰钢建筑产品有限公司
SHANGHAI BESTSTEEL BUILDING PRODUCTS CO.,LTD.

公司地址:上海沪太路8409号
ADD:No.8409 Hutai Road, Shanghai
电话(Tel):86-21-56875808
传真(Fax):86-21-56873315
邮编(P.C):200949
Email:beststeel@vip.sina.com
http://www.beststeel-sh.com

市区地址:虹桥开发区新世纪广场
A栋1603室

电话(Tel):86-21-62196508
传真(Fax):86-21-62196928
邮编(P.C):200336
手机(M.T.):13601719099 13601719098
13916210299 13916359062
13801958610 13801689298