

HVZ 化学锚栓

粘结系统	特点
 <p>喜利得 HVU-TZ 泊管药剂包</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 适合裂缝和非裂缝混凝土，C 20/25到C 50/60 - 高承载力 - 适合干燥和浸泡水混凝土基材
 <p>HAS-TZ HAS-R-TZ HAS-HCR-TZ 螺杆</p>	



混凝土



张力区



耐火



耐腐蚀



高抗腐蚀



抗疲劳



抗冲击


 欧洲技术
认证


CE标志


 PROFIS
Anchor
设计软件

认证 / 证书

名称	颁发机构 / 实验室	编号 / 签发日期
European technical approval a)	DIBt, Berlin	ETA-03/0032 / 2008-09-29
Approval for shockproof fastenings in civil defence installations	Federal Office for Civil Protection, Bern	BZS D 09-602 / 2009-10-28
Fatigue loading	DIBt, Berlin	Z-21.3-1692 / 2012-03-07
Fire test report ZTV-Tunnel	IBMB, Braunschweig	UB 3357/0550-2 / 2001-06-26
Fire test report	IBMB, Brunswick	UB 3357/0550-1 / 2001-04-17
Assessment report (fire)	warringtonfire	WF 166402 / 2007-10-26

a) 本章节所有数据依据ETA-03/0032, 签发于 2008-09-29.

基本承载力数据 (单根锚栓)

本章节所有数据适用于

具体请参考简化设计方法

- 正确安装(参考安装指引)
- 无边、间距影响
- 钢材 破坏
- 基材厚度如表格所述
- 埋置深度如表格所述
- 单根 锚栓材质如表格所述
- 混凝土等级 C 20/25, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- 温度范围 I
(最小基材温度 -40°C , 最大长期/短期基材温度: $+50^\circ\text{C}/80^\circ\text{C}$)
- 安装温度范围 0°C 至 $+40^\circ\text{C}$

基本承载力数据的埋置深度和基材厚度

承载力极限平均值, 承载力特征值, 承载力设计值, 承载力推荐值

锚栓尺寸	M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
埋置深度 [mm]	75	95	105	125	170
基材厚度 [mm]	150	190	210	250	340

承载力极限平均值^{a)}: 混凝土 C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, 化学锚栓 HVZ

		数据依据ETA-03/0032, 签发于2008-09-29				
锚栓尺寸		M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
非裂缝混凝土						
抗拉承载力 $N_{R_{lim}}$	HVZ [kN]	36,8	53,3	72,4	94,1	149,2
抗剪承载力 $V_{R_{lim}}$	HVZ [kN]	18,9	28,4	53,6	53,6	92,4
裂缝混凝土						
抗拉承载力 $N_{R_{lim}}$	HVZ [kN]	31,2	44,4	51,6	67,1	106,4
抗剪承载力 $V_{R_{lim}}$	HVZ [kN]	18,9	28,4	53,6	53,6	92,4

承载力特征值: 混凝土 C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, 化学锚栓 HVZ

		数据依据ETA-03/0032, 签发于2008-09-29				
锚栓尺寸		M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
非裂缝混凝土						
抗拉承载力 N_{Rk}	HVZ [kN]	32,8	40,0	54,3	70,6	111,9
抗剪承载力 V_{Rk}	HVZ [kN]	18,0	27,0	51,0	51,0	88,0
裂缝混凝土						
抗拉承载力 N_{Rk}	HVZ [kN]	23,4	33,3	38,7	50,3	79,8
抗剪承载力 V_{Rk}	HVZ [kN]	18,0	27,0	51,0	51,0	88,0

承载力设计值: 混凝土 C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, 化学锚栓 HVZ

		数据依据ETA-03/0032, 签发于2008-09-29				
锚栓尺寸		M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
非裂缝混凝土						
抗拉承载力 N_{Rd}	HVZ [kN]	21,9	26,7	36,2	47,1	74,6
抗剪承载力 V_{Rd}	HVZ [kN]	14,4	21,6	40,8	40,8	70,4
裂缝混凝土						
抗拉承载力 N_{Rd}	HVZ [kN]	15,6	22,2	25,8	33,5	53,2
抗剪承载力 V_{Rd}	HVZ [kN]	14,4	21,6	40,8	40,8	70,4

承载力推荐值 a): 混凝土 C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, 化学锚栓 HVZ

		数据依据ETA-03/0032, 签发于2008-09-29				
锚栓尺寸		M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
非裂缝混凝土						
抗拉承载力 N_{rec}		15,6	19,0	25,9	33,6	53,3
抗剪承载力 V_{rec}		10,3	15,4	29,1	29,1	50,3
裂缝混凝土						
抗拉承载力 N_{rec}		11,1	15,9	18,4	24,0	38,0
抗剪承载力 V_{rec}		10,3	15,4	29,1	29,1	50,3

a) 整体分项安全系数 $\gamma = 1,4$ 。对于荷载应用的分项安全系数必须依据国家规范。

工作温度范围

喜利得 HVZ 化学锚栓配合 HAS-TZ 螺杆可用于以下温度范围。基材温度的上升可导致粘结承载力的下降。

温度范围	基材温度	最大长期基材温度	最大短期基材温度
温度范围	-40 °C 至 +80 °C	+50 °C	+80 °C

最大短期基材温度

基材的短期升温是短暂性的升温过程，如昼夜循环等。

最大长期基材温度

基材的长期升温十应用阶段中的重要恒温过程。

材质

HAS-TZ机械性能

			数据依据ETA-03/0032, 签发于2008-09-29				
锚栓尺寸			M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
名义抗拉强度 f_{uk}	HAS-(R) (HCR)TZ	[N/mm ²]	800				
屈服强度 f_{yk}	HAS-(R) (HCR)TZ	[N/mm ²]	640				
应力截面积 A_s	抗拉	[mm ²]	44,2	63,6	113	113	227
	抗剪	[mm ²]	50,3	73,9	141	141	245
截面抵抗矩 W	HAS-(R) (HCR)TZ	[mm ³]	50,3	89,6	236	236	541

材质

部件	材质
HAS-TZ	碳钢 强度等级 8.8
HAS-R-TZ	不锈钢 1.4401 和 1.4571
HAS-HCR-TZ	高抗腐蚀不锈钢 1.4529 and 1.4547

锚栓几何尺寸

锚栓尺寸	M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
锚栓埋置深度 [mm]	75	95	105	125	170

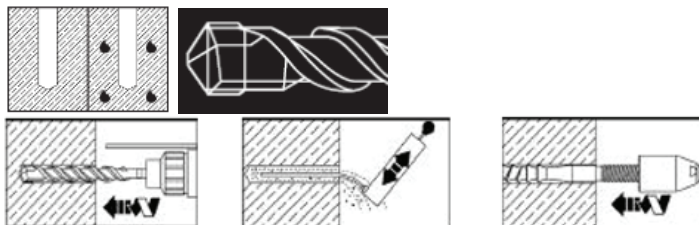
安装

安装工具

锚栓尺寸	M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
电锤	TE 2 – TE 16 / TE30/40				TE 50 – TE 70
其他工具	安装工具				

安装指引

干燥和浸泡水混凝土，冲击式钻孔



具体安装指引请参考产品包装内容

钻石钻孔下锚栓技术数据请询喜利得技术顾问

常用工况下固化时间

数据依据ETA-04/0084, 签发于 2007-01-03	
基材温度	锚栓可完全发挥承载力所需的 固化时间 t_{cure}
$\geq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	20 分钟
$10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$	30 分钟
$0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$	60 分钟

以上数据只适用于干燥混凝土。潮湿状态下，固化时间延长。

安装细节

			数据依据ETA-03/0032, 签发于2008-09-29				
锚栓尺寸			M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
钻头直径	d_0	[mm]	12	14	18	18	25
螺杆直径	d	[mm]	10	12	16	16	20
有效锚固深度	h_{ef}	[mm]	75	95	105	125	170
钻孔深度	h_1	[mm]	90	110	125	145	195
最小基材厚度	$h_{min}^{a)}$	[mm]	150	190	210	250	340
锚板孔径	d_r	[mm]	12	14	18	18	22
裂缝混凝土							
最小间距	s_{min}	[mm]	50	60	70	70	80
最小边距	c_{min}	[mm]	50	60	70	70	80
非裂缝混凝土							
最小间距	s_{min}	[mm]	50	60	70	70	80
最小边距	c_{min}	[mm]	50	70	85	85	80
劈裂破坏临界间距	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$				
劈裂破坏临界边距	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$				
混凝土锥体破坏临界间距	$s_{cr,N}$		$2 c_{cr,N}$				
混凝土锥体破坏临界边距	$c_{cr,N}^{b)}$		$1,5 h_{ef}$				
安装扭矩 c)	T_{max}	[Nm]	40	50	90	90	150

对于间距 (边距) 小于临界间距 (临界边距) 的工况, 设计承载力必须折减。

a) h : 基材厚度 ($h \geq h_{min}$)

b) 混凝土锥体破坏临界边距取决于埋置深度 h_{ef} 和粘结承载力。表格中的简化公式计算值偏保守。

c) 这是最小间距和/或最小边距工况下安装的最大推荐扭矩, 以防止发生劈裂破坏。

简化设计方法

简化设计方法参考ETAG 001, 附录 C。承载力设计值依据ETA-03/0032, 签发于2007-01-03.

- 混凝土强度影响
- 边距影响
- 间距影响
- 适合两个锚栓的群锚。(设计方法也适用于两个以上锚栓的群锚或多边距的工况。影响因素必须考虑各项独立的间边距。由此计算出的承载力设计值偏安全, 会比依据ETAG 001, 附录C计算出的值低。为避免此情况, 建议采用锚栓设计软件PROFIS anchor)

设计方法基于以下简化:

- 无其他荷载作用于单根锚栓(无偏心)
数据仅适合单根锚栓。

对于复杂工况, 请使用锚栓设计软件 PROFIS Anchor。

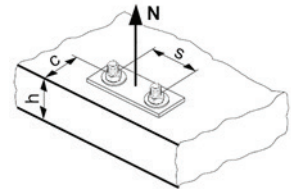
抗拉

抗拉承载力设计值取以下的最小值

- 钢材破坏承载力: $N_{Rd,s}$
- 拔出和混凝土锥体组合破坏承载力:

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p} \cdot f_{h,p}$$
- 混凝土锥体破坏承载力: $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$
- 混凝土劈裂破坏承载力 (仅适用于非裂缝混凝土):

$$N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,sp} \cdot f_{re,N}$$



基本抗拉承载力设计值

钢材破坏承载力设计值 $N_{Rd,s}$

			数据依据ETA-03/0032, 签发于2008-09-29				
锚栓尺寸			M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
$N_{Rd,s}$	HAS-TZ HAS-R-TZ HAS-HCR-TZ	[kN]	23,3	34,0	60,0	60,0	121,3

拔出和混凝土锥体组合破坏承载力设计值 $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p} \cdot f_{h,p}$

			数据依据ETA-03/0032, 签发于2008-09-29					
锚栓尺寸			M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170	
埋置深度 h_{ef} [mm]			75	95	105	125	170	
非裂缝混凝土								
$N_{Rd,p}^0$	温度范围	I	[kN]	21,9	26,7	36,2	47,1	74,6
裂缝混凝土								
$N_{Rd,p}^0$	温度范围	I	[kN]	15,6	22,2	25,8	33,5	53,2

混凝土锥体破坏承载力设计值 $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$

劈裂破坏承载力设计值^{a)} $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{h,N} \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{re,N}$

		数据依据ETA-03/0032, 签发于2008-09-29				
锚栓尺寸		M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
$N_{Rd,c}^0$	非裂缝混凝土 [kN]	21,9	31,2	36,2	47,1	74,6
$N_{Rd,c}^0$	裂缝混凝土 [kN]	15,6	22,2	25,8	33,5	53,2

a) 劈裂破坏仅应用于非裂缝混凝土

影响因素

拔出和混凝土锥体组合破坏承载力混凝土强度影响系数

混凝土强度等级 (ENV 206)		C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_{B,p} =$	$(f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{0.1 a)}$	1	1,02	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09

a) $f_{ck,cube}$ = 混凝土抗压强度, 试件为150 mm 边长立方体。

拔出和混凝土锥体组合破坏承载力埋置深度影响系数

$f_{h,p} = h_{ef}/h_{ef,typ}$

混凝土锥体破坏承载力混凝土强度影响系数

混凝土强度等级 (ENV 206)		C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B =$	$(f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2 a)}$	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a) $f_{ck,cube}$ = 混凝土抗压强度, 试件为150 mm 边长立方体。

边距影响系数 a)

$c/c_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$c/c_{cr,sp}$										
$f_{1,N} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,N} \leq 1$	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1
$f_{1,sp} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,sp} \leq 1$										
$f_{2,N} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{2,sp} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,sp}) \leq 1$										

a) 锚栓边距不应小于安装细节表格中所规定的最小边距 c_{min} 。影响系数中必须考虑每个边距的影响。

间距影响系数 a)

$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$s/s_{cr,sp}$										
$f_{3,N} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{3,sp} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,sp}) \leq 1$										

a) 锚栓间距不应小于安装细节表格中所规定的最小间距 s_{min} 。影响系数中必须考虑每个间距的影响。

混凝土锥体破坏承载力埋置深度影响系数

$f_{h,N} = (h_{ef}/h_{ef,typ})^{1.5}$

钢筋影响系数

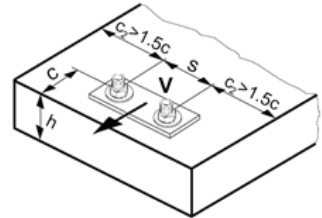
h_{ef} [mm]	40	50	60	70	80	90	≥ 100
$f_{re,N} = 0,5 + h_{ef}/200mm \leq 1$	0,7 ^{a)}	0,75 ^{a)}	0,8 ^{a)}	0,85 ^{a)}	0,9 ^{a)}	0,95 ^{a)}	1

a) 此系数只适合混凝土中含密集钢筋。如果锚固区域的钢筋间距 ≥ 150 mm (任意直径) 或钢筋直径 ≤ 10 mm 且钢筋间距 ≥ 100 mm, 则系数 $f_{re,N} = 1$ 。

抗剪

抗剪承载力设计值取以下的最小值

- 钢材破坏承载力: $V_{Rd,s}$
- 混凝土撬起破坏承载力: $V_{Rd,cp} = k \cdot (N_{Rd,p} \text{ 和 } N_{Rd,c} \text{ 中的小值})$
- 混凝土边缘破坏承载力: $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_h \cdot f_4$



基本抗剪承载力设计值

钢材破坏承载力设计值 $V_{Rd,s}$

		数据依据ETA-03/0032, 签发于2008-09-29				
锚栓尺寸		M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
$V_{Rd,s}$	HAS-TZ [kN]	14,4	21,6	40,8	40,8	70,4
$V_{Rd,s}$	HAS-R-TZ [kN]	16,0	24,0	44,8	44,8	78,4
$V_{Rd,s}$	HAS-HCR-TZ [kN]	16,0	24,0	44,8	44,8	78,4

混凝土撬起破坏承载力设计值 $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,p}$ 和 $k \cdot N_{Rd,c}$ 中的小值^{a)}

$$k = 1 \text{ for } h_{ef} < 60 \text{ mm}$$

$$k = 2 \text{ for } h_{ef} \geq 60 \text{ mm}$$

- a) $N_{Rd,p}$: 拔出和混凝土锥体组合破坏承载力设计值
 $N_{Rd,c}$: 混凝土锥体破坏承载力设计值

混凝土边缘破坏承载力设计值^{a)} $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_h \cdot f_4$

		非裂缝混凝土					裂缝混凝土				
锚栓尺寸		M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170	M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M20x170
$V_{Rd,c}^0$	[kN]	3,7	6,7	9,9	10,3	11,0	2,7	3,8	5,3	5,5	7,9

- a) 对于群锚, 仅考虑最靠近混凝土边缘的锚栓。


影响因素

混凝土强度影响系数

混凝土强度等级 (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2}$ ^{a)}	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

- a) $f_{ck,cube}$ = 混凝土抗压强度, 试件为150 mm 边长立方体。

荷载方向与垂直于自由边方向的夹角的影响系数

夹角 β	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	≥ 90°
$f_{\beta} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_r)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_r}{2.5}\right)^2}}$ 	1	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50

基材厚度影响系数

h/c	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2	1,35	≥ 1,5
$f_h = \{h/(1,5 \cdot c)\}^{2/3} \leq 1$	0,22	0,34	0,45	0,54	0,63	0,71	0,79	0,86	0,93	1,00

混凝土边缘破坏承载力锚栓间边距^{a)}影响系数 f_4

$$f_4 = (c/h_{ef})^{1,5} \cdot (1 + s / [3 \cdot c]) \cdot 0,5$$

c/h _{ef}	单根	两个锚栓的群锚 s/h _{ef}														
	锚栓	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	9,00	9,75	10,50	11,25
0,50	0,35	0,27	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
0,75	0,65	0,43	0,54	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
1,00	1,00	0,63	0,75	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	1,40	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
1,50	1,84	1,07	1,22	1,38	1,53	1,68	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
1,75	2,32	1,32	1,49	1,65	1,82	1,98	2,15	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
2,00	2,83	1,59	1,77	1,94	2,12	2,30	2,47	2,65	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
2,25	3,38	1,88	2,06	2,25	2,44	2,63	2,81	3,00	3,19	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
2,50	3,95	2,17	2,37	2,57	2,77	2,96	3,16	3,36	3,56	3,76	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95
2,75	4,56	2,49	2,69	2,90	3,11	3,32	3,52	3,73	3,94	4,15	4,35	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56
3,00	5,20	2,81	3,03	3,25	3,46	3,68	3,90	4,11	4,33	4,55	4,76	4,98	5,20	5,20	5,20	5,20
3,25	5,86	3,15	3,38	3,61	3,83	4,06	4,28	4,51	4,73	4,96	5,18	5,41	5,63	5,86	5,86	5,86
3,50	6,55	3,51	3,74	3,98	4,21	4,44	4,68	4,91	5,14	5,38	5,61	5,85	6,08	6,31	6,55	6,55
3,75	7,26	3,87	4,12	4,36	4,60	4,84	5,08	5,33	5,57	5,81	6,05	6,29	6,54	6,78	7,02	7,26
4,00	8,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
4,25	8,76	4,64	4,90	5,15	5,41	5,67	5,93	6,18	6,44	6,70	6,96	7,22	7,47	7,73	7,99	8,25
4,50	9,55	5,04	5,30	5,57	5,83	6,10	6,36	6,63	6,89	7,16	7,42	7,69	7,95	8,22	8,49	8,75
4,75	10,35	5,45	5,72	5,99	6,27	6,54	6,81	7,08	7,36	7,63	7,90	8,17	8,45	8,72	8,99	9,26
5,00	11,18	5,87	6,15	6,43	6,71	6,99	7,27	7,55	7,83	8,11	8,39	8,66	8,94	9,22	9,50	9,78
5,25	12,03	6,30	6,59	6,87	7,16	7,45	7,73	8,02	8,31	8,59	8,88	9,17	9,45	9,74	10,02	10,31
5,50	12,90	6,74	7,04	7,33	7,62	7,92	8,21	8,50	8,79	9,09	9,38	9,67	9,97	10,26	10,55	10,85

a) 锚栓间、边距不应小于最小间距 s_{min} 和最小边距 c_{min} 。

拉剪复合作用

对于拉剪复合作用，参考章节“锚栓设计”。