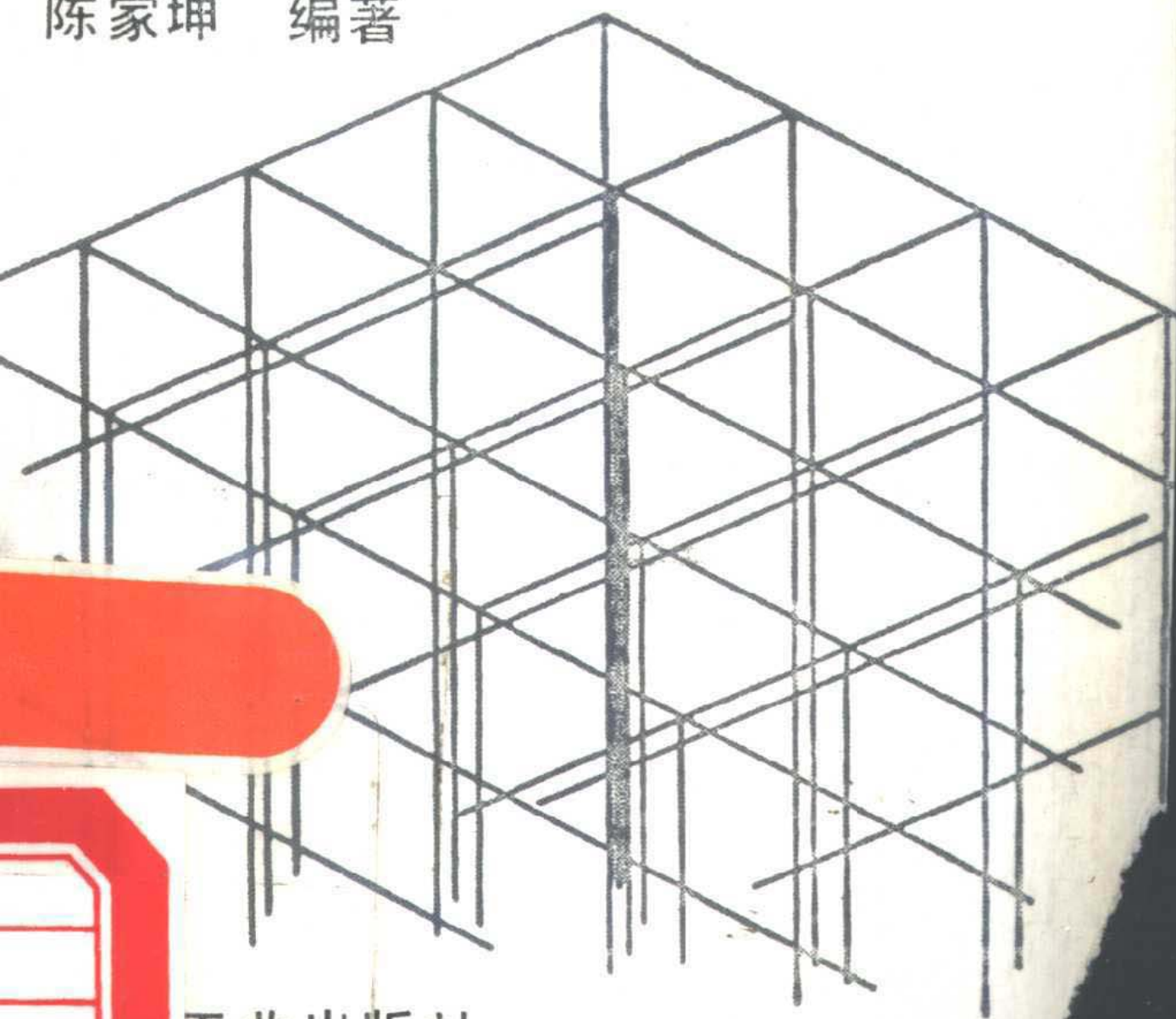


340

混凝土结构 预埋件设计手册

陈家坤 编著



工业出版社

混凝土结构预埋件设计手册

陈家坤 编著

机械工业出版社

(京) 新登字054号

混凝土结构预埋件设计手册

陈家坤 编著

责任编辑: 张 培 版式设计: 李松山
封面设计: 姚 毅 责任校对: 丁丽丽

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码: 100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本787×10921/64·印张1.3125·字数 28 千字
1994年1月北京第1版·1994年1月北京第1次印刷
印数 00 001—6000·定价: 2.20 元

ISBN 7-111-03958-0/TU·24(G)

前 言

“预埋件设计手册”是根据“混凝土结构设计规范”(GBJ 10—89)及国家规范室预埋件专题组十几年来的科研成果编制而成。

本手册列有受拉、受剪、偏心受拉、受弯剪、受剪扭、受拉弯剪和压弯剪等多种受力预埋件的计算公式及构造要求；还针对以上计算公式列举了若干计算例题，对于正确理解和运用规范计算公式起到示范作用。

本手册可供从事结构设计、科研、施工的科技人员以及大专院校师生参考使用。

本手册的编著得到殷佐林研究员和舒增富高级工程师的大力支持和帮助，对手册作了详细的校正，在此表示感谢。

由于编著者水平所限，加之时间匆促，错误难免，敬请读者指正。

编著者

目 录

第一章 总则	1
第二章 材料选用	3
第一节 预埋件分类.....	3
第二节 材料质量要求.....	3
第三节 锚筋.....	4
第四节 构件混凝土.....	5
第五节 焊接材料.....	7
第三章 预埋件计算	8
第一节 一般规定.....	8
第二节 受拉预埋件.....	9
第三节 受剪预埋件.....	16
第四节 偏心受拉预埋件.....	27
第五节 受弯剪预埋件.....	29
第六节 受剪扭预埋件.....	31
第七节 受拉弯剪和压弯剪预埋件.....	33
第四章 预埋件构造	37
第一节 预埋件位置.....	37
第二节 锚板构造及锚筋间距.....	38

第三节	锚筋的锚固长度及锚固长度影响系数.....	44
第四节	焊接.....	46
第五节	锚固措施.....	50
第六节	抗震措施.....	52
附录	计算例题.....	54
例 1	锚板有弯曲变形的受拉预埋件的计算.....	54
例 2	锚板无弯曲变形的受拉预埋件的计算.....	56
例 3	非地震区受剪预埋件的计算.....	57
例 4	温度影响受剪预埋件承载力的计算.....	59
例 5	锚筋边距影响受剪预埋件承载力的计算.....	61
例 6	有地震作用受剪预埋件承载力的计算.....	62
例 7	由弯折钢筋和直钢筋并用的受剪预埋件的计算.....	63
例 8	直锚筋和抗剪钢板并用的受剪预埋件的计算.....	65
例 9	用于地震区的偏心受拉预埋件的计	

V

	算.....	66
例10	用于非地震区的弯剪预埋件的计 算.....	67
例11	受剪扭预埋件的计算.....	69
例12	受剪力、法向拉力和弯矩共同作用 的预埋件的计算.....	71
例13	受剪力、法向压力和弯矩共同作用 的预埋件的计算.....	74
例14	受剪力和弯矩共同作用的预埋件的 计算.....	76

第一章 总 则

第1条 预埋件设计须根据结构设计的需要，合理选用材料和构造形式，做到技术先进，经济合理，安全适用，便于施工和保证质量。

第2条 本手册适用于表面温度不高于 200°C 的非地震区及地震设防烈度为 $7\sim 9$ 度的地震区钢筋混凝土与预应力混凝土结构中的预埋件设计。

第3条 本手册不适用于轻质混凝土、特种混凝土以及处于侵蚀性环境中的预埋件。

第4条 采用本规定设计预埋件时，尚须遵守下列规范的有关规定：

1. 工业与民用建筑结构荷载规范GBJ 9—87；

2. 混凝土结构设计规范GBJ 10—89;
3. 建筑抗震设计规范GBJ 11—89;
4. 钢结构设计规范GBJ 17—88;
5. 钢筋混凝土工程及验收规范GBJ 204—83;
6. 钢结构工程施工及验收规范GBJ 205—83;
7. 钢筋焊接及验收规程JGJ 18—84;

第二章 材料选用

第一节 预埋件分类

第5条 预埋件的基本构造是由以下部分组成。一是预埋在混凝土里的部分称为锚固件或锚筋；二是外露在混凝土构件表面与其他构件连接的部分称锚板；三为提高锚筋的锚固力、在锚筋末端焊接的钢板称承压板。用钢筋做锚筋的称钢筋预埋件；用角钢做锚筋的称角钢预埋件。

第二节 材料质量要求

第6条 受力预埋件所用的钢板与型钢，一般采用Q235-A、F号钢其质量标准应符合“碳素结构钢”（GB 700—88）技术条件的规定，并应保证抗拉强度、伸长率、

屈服点、以及碳、硫、磷的极限含量。所用的钢筋应符合国家标准“钢筋混凝土结构用热轧钢筋”（GB 1499—84）的要求。所用焊条应符合国家标准“碳钢焊条”（GB 5117—85）的要求。

第三节 锚 筋

第7条 受力钢筋预埋件的锚筋宜采用直径为10~25mm的Ⅰ级钢筋。但不得采用冷加工钢筋。构造预埋件的锚筋宜用直径为6~8mm的Ⅰ级钢筋。表面温度高于100℃的构件所用预埋件应采用Ⅱ级钢筋。受力较大的预埋件宜采用中小等肢角钢（ $\angle 40 \times 4 \sim \angle 75 \times 6$ ）做锚筋。

第8条 锚筋的抗拉强度设计值按表1采用。

第9条 预埋件埋设在表面温度为100~200℃的构件中时，锚筋的抗拉强度设计值应乘以温度折减系数 γ_y ， γ_y 值按表2采用。

表 1 锚筋抗拉强度设计值

项次	锚筋种类	符号	f_y (N/mm ²)
1	I 级热轧钢筋	Φ	210
2	II 级热轧钢筋	Φ	310
3	角钢 (Q235-A.F 号钢)	L	210

**表 2 温度作用下锚筋强度设计
值折减系数 γ_y**

温度 (℃)	100	150	200
γ_y	1.0	0.9	0.85

第四节 构件混凝土

第10条 埋置预埋件的构件，应满足规范最小含钢率的要求，其混凝土强度等级不应低于C15；受力较大的预埋件，其混凝土强度等级不宜低于C20。

第11条 混凝土的轴心抗压、抗拉强度设计值按表3采用。

表3 混凝土强度设计值 (N/mm^2)

项次	强度种类	符号	混凝土强度等级					
			C15	C20	C25	C30	C35	C40
1	轴心抗压	f_c	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	19.5
2	抗拉	f_t	0.9	1.1	1.3	1.5	1.65	1.8

第12条 表面温度处于 $60 \sim 200^\circ\text{C}$ 时，温度作用下混凝土的轴心抗压和轴心抗拉强度设计值应乘以温度折减系数 γ_c 和 γ_t ， γ_c 和 γ_t 值按表4采用。

表4 温度作用下混凝土强度设计值折减系数 γ_c 和 γ_t

温度 ($^\circ\text{C}$)	60	100	150	200
γ_c	0.9	0.85	0.8	0.7
γ_t	0.85	0.75	0.65	0.55

第五节 焊 接 材 料

第13条 锚筋与锚板或承压板的焊接，当为手工焊时，Q235-A.F号钢和Ⅰ级钢筋采用E43型焊条，Ⅱ级钢筋采用E50型焊条；当为压力埋弧焊时，可用431焊剂或其它与主体金属（锚板与锚筋）强度相适应的焊剂。

第三章 预埋件计算

第一节 一般规定

第14条 预埋件承载力计算的主要内容是计算锚筋的承载力，其他部分可按本规定构造决定。

第15条 预埋件的作用力设计值，是根据结构内力分析结果与预埋件形状决定的。

第16条 预埋件锚板上焊接传力件（如传力钢板、钢牛腿等）的位置，应使预埋件锚筋的受力状态与计算假定一致。锚筋排列位置力求避免产生偏心。

第17条 受力钢筋预埋件的锚筋不宜少于2层2列（即4根），亦不宜多于4层。但受剪预埋件的锚筋在垂直于剪力方向可用2根（一层）。

角钢预埋件的锚筋可用单列，其层数也不宜超过4层。

第18条 对于有地震、吊车荷载等作用时，预埋件的强度应乘以表5中的折减系数 $\alpha_{\circ}$ 。

表5 地震、吊车荷载作用时预埋件承载力的折减系数 $\alpha_{\circ}$

抗震计算	在中、重级吊车水平荷载作用下的疲劳验算
0.8	受拉0.6，受剪0.4

第二节 受拉预埋件

第19条 法向拉力 N 作用线通过锚筋截面重心的预埋件（图1），其锚筋的总截面积 A ，应按以下公式计算：

$$A \geq \frac{N}{0.8\alpha_b f_y} \quad (1)$$

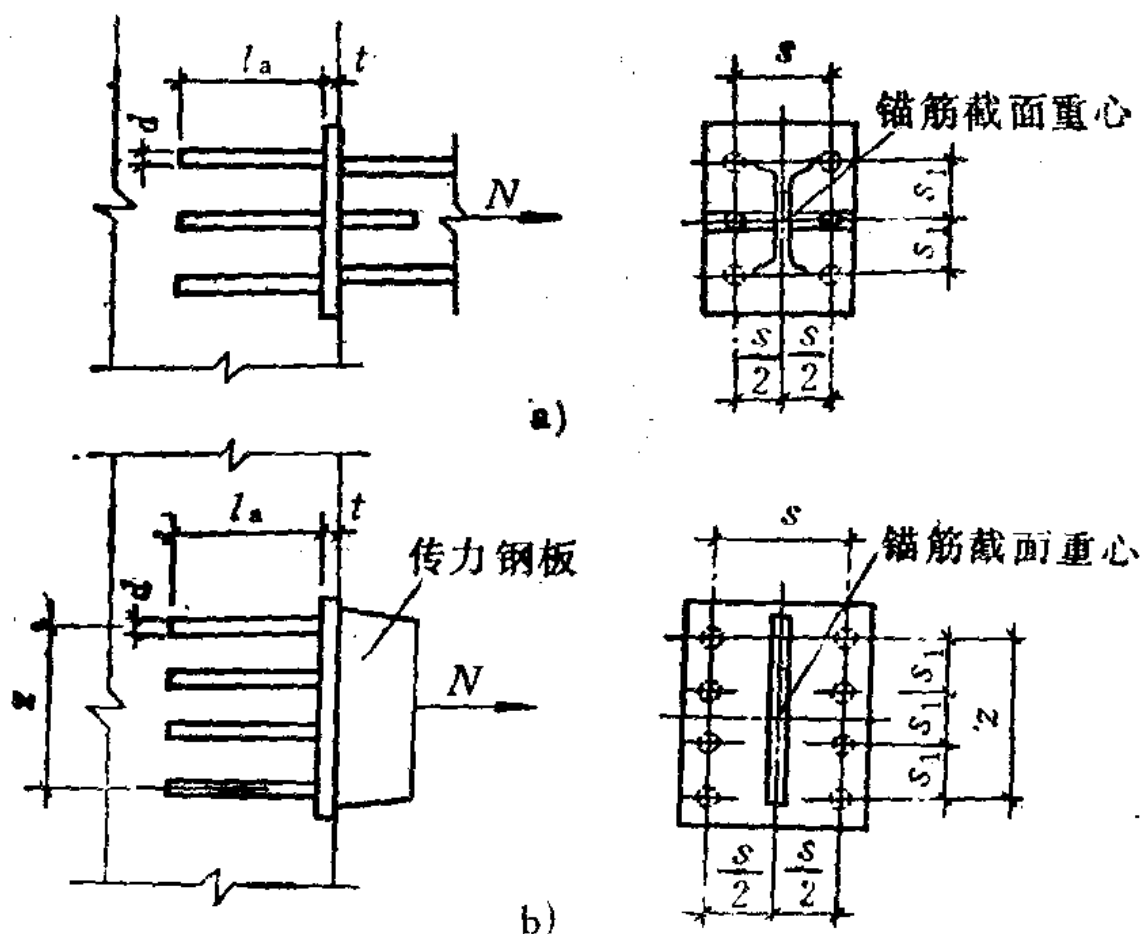


图1 受拉预埋件

a) 锚板无弯曲变形 b) 锚板有弯曲变形

式中 N ——法向拉力设计值；

f_y ——锚筋的抗拉强度设计值；

α ——锚板弯曲变形的折减系数，可按图2查得或按下式计算：

(1) 当 $5 < \frac{s}{t} \leq 8$ 时，