

钢筋工程施工 技巧与禁忌

上官子昌 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

钢筋工程施工技巧与禁忌

上官子昌 主编



机械工业出版社

本书以最新的标准、规范为依据,结构体系上重点突出、详略得当,具有很强的针对性和适用性。本书主要内容包括钢筋工程基础知识、钢筋工程常用材料、钢筋配料与代换、钢筋加工、钢筋连接、钢筋绑扎与安装、预应力钢筋施工。

本书可作为建筑技术工人,尤其是钢筋工、技术人员及管理人员的工具书,也可用作钢筋工程施工人员技术培训参考书。

图书在版编目(CIP)数据

钢筋工程施工技巧与禁忌/上官子昌主编. —北京:机械工业出版社, 2012. 10

ISBN 978-7-111-39645-1

I. ①钢… II. ①上官… III. ①配筋工程—工程施工 IV. ①TU755.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第209585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:闫云霞 责任编辑:闫云霞 臧程程

版式设计:姜婷 责任校对:肖琳

封面设计:路恩中 责任印制:乔宇

北京瑞德印刷有限公司印刷(三河市胜利装订厂装订)

2013年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·18印张·438千字

标准书号:ISBN 978-7-111-39645-1

定价:49.80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

编 委 会

主 编 上官子昌

副主编 徐 杰

参 编 (按姓氏笔画排序)

马 纪	马艳敏	王 玥	王 健
王笑冰	白雅君	孙庆巍	张永辉
李永靖	杜 宝	姜立娜	姜鸿昊
袁 景	高永新	雷 杰	谭家国

前 言

目前，我国正处于经济高速发展时期，建筑工程如雨后春笋般蓬勃发展，随着我国高层建筑的兴起，现浇混凝土结构比重逐渐增大，促使钢筋应用技术得到迅速的发展。推广应用先进的钢筋施工技术，对提高工程质量、加快施工进度、提高劳动生产率、降低工程造价等具有重要的意义。基于上述原因，我们组织钢筋工程施工技术人员编写了此书。

本书共分为7章，主要内容包括钢筋工程基础知识、钢筋工程常用材料、钢筋配料与代换、钢筋加工、钢筋连接、钢筋绑扎与安装、预应力钢筋施工。本书按照“技巧”与“禁忌”两大主线进行编排和组织，向读者介绍了在钢筋工程施工过程中应掌握的施工技巧，以及经常遇到的施工缺陷和问题，并针对这些缺陷和问题给出了应对措施，从而为钢筋工程现场施工人员掌握基本技能和操作要领提供依据。

本书具有很强的针对性和适用性，结构体系上重点突出、详略得当，注重知识的融贯性。本书可作为建筑技术工人，尤其是钢筋工、技术人员及管理人员的工具书，也可用作钢筋工程施工人员技术培训参考书。

由于编者的经验和学识有限，尽管尽心尽力，但书中难免有疏漏或不妥之处，恳请读者给予批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 钢筋工程基础知识	1
1.1 钢筋的分类	1
1.2 钢筋的性能	4
1.3 钢筋工程施工图识读	8
第 2 章 钢筋工程常用材料	15
2.1 常用钢筋材料	15
2.2 钢筋材料的选用	22
第 3 章 钢筋配料与代换	29
3.1 钢筋配料	29
3.2 钢筋代换	38
第 4 章 钢筋加工	42
4.1 钢筋加工机具	42
4.2 钢筋加工操作	64
第 5 章 钢筋连接	75
5.1 钢筋焊接连接	75
5.2 钢筋机械连接	124
第 6 章 钢筋绑扎与安装	170
6.1 钢筋绑扎	170
6.2 钢筋安装	188
第 7 章 预应力钢筋施工	213
7.1 预应力钢筋施工准备	213
7.2 预应力钢筋施工操作	241
参考文献	276

第 1 章 钢筋工程基础知识

1.1 钢筋的分类

在钢筋混凝土结构中，常用的钢材有钢筋和钢丝（包括钢绞线）两类，直径在 6mm 以上的称为钢筋，5mm 以下的称为钢丝。钢筋的种类很多，通常可按照钢筋的直径、轧制外形、生产工艺、化学成分等方面分类。

1.1.1 按在结构中的作用划分

1. 受拉钢筋

受拉钢筋配置在钢筋混凝土构件中的受拉区，作用是承受拉力。工程上常见的简支梁、简支板等构件的受拉区均在构件的下部，受拉钢筋也就配置在构件的下部。但是也有些构件，受力正好相反，构件的上部为受拉区，受拉钢筋也就配置在构件的上部。受拉钢筋在构件中的位置如图 1-1 所示。

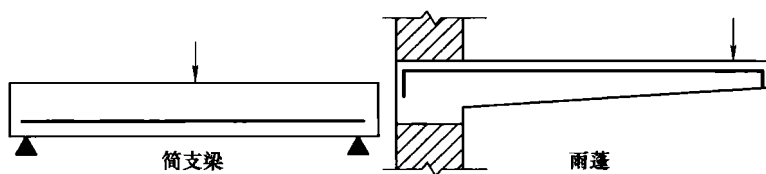


图 1-1 受拉钢筋在构件中的位置

2. 受压钢筋

受压钢筋一般配置在受压构件中，是通过计算用来承受压力的钢筋，如各种柱子、桩或屋架的受压腹杆内，还有受弯构件的受压区内需要配置受压钢筋。虽然混凝土的抗压强度较大，但钢筋的抗压强度远远大于混凝土的抗压强度，为了减小受压构件或受压区的截面尺寸，可在构件的受压区配置受压钢筋，帮助混凝土承受压力。受压钢筋在构件中的位置如图 1-2 所示。

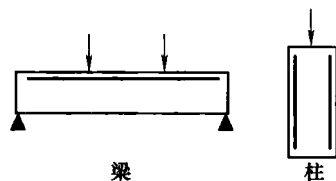


图 1-2 受压钢筋在构件中的位置

3. 弯起钢筋

弯起钢筋是受拉钢筋的变化形式中的一种。在简支梁中，为抵抗支座附近因受弯和受剪而产生的斜向拉力，就将受拉钢筋的两端弯起来，承受这部分斜拉力，称为弯起钢筋。但是在连续梁和连续板中，经过试验证明受拉区是变化的：跨中受拉区在连续梁、板的下部，到接近支座的部位时，受拉区会移到梁、板的上部。为了适应这种受力情况，当到一定位置时受拉钢筋就须弯起。弯起钢筋在构件中的位置，如图 1-3 所示。斜钢筋通常由主钢筋弯起，

当主钢筋的长度不够弯起时,也可以采用吊筋(图 1-4),但是不可采用浮筋。

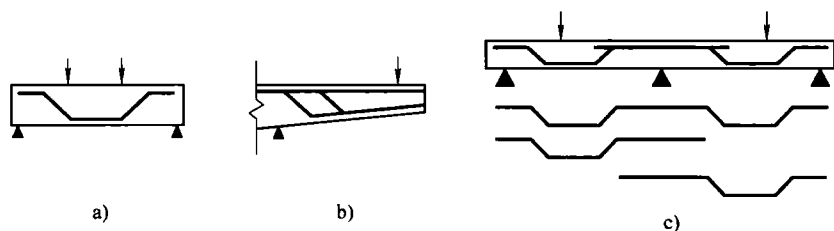


图 1-3 弯起钢筋在构件中的位置

a) 简支梁 b) 悬臂梁 c) 横梁

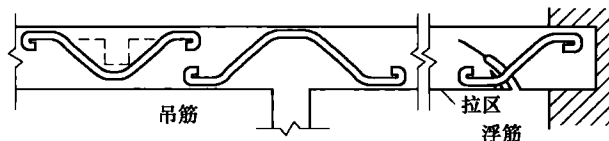


图 1-4 吊筋布置图

4. 架立钢筋

架立钢筋能固定箍筋,并且与主筋等一起连成钢筋骨架,使其在浇筑混凝土过程中不发生移动,保证了受力钢筋的设计位置。

架立钢筋的作用是保证受力钢筋和箍筋位置的正确,以形成骨架。然而当梁的高度小于 150mm 时,可以不设箍筋,梁内也可以不设架立钢筋。架立钢筋直径一般为 8~12mm。架立钢筋位置如图 1-5 所示。

5. 分布钢筋

分布钢筋是指在垂直于板内主钢筋方向上布置的构造钢筋,作用是将板面上的荷载更加均匀地传递给受力钢筋,同时施工过程中可通过绑扎或定位焊的方法来固定主钢筋位置,同时也可以抵抗温度应力和混凝土收缩应力。

分布钢筋在构件中的位置如图 1-6 所示。

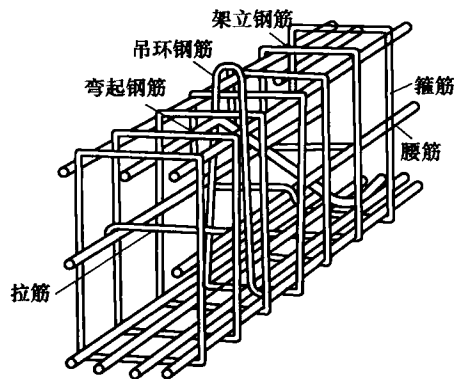


图 1-5 架立钢筋、腰筋等在钢筋骨架中的位置

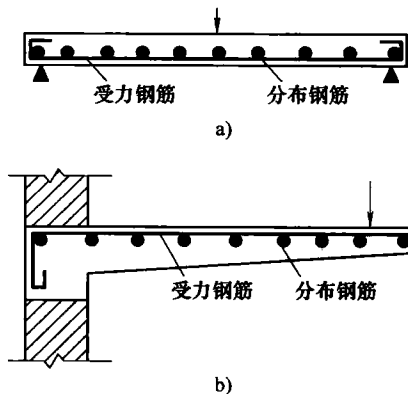


图 1-6 分布钢筋在构件中的位置

a) 简支板 b) 雨篷

6. 箍筋

箍筋除可以满足斜截面抗剪强度外,还可以使连接的受拉主钢筋和受压区的混凝土共同工作。此外,也可用于固定主钢筋的位置,从而使梁内的各种钢筋构成钢筋骨架。

箍筋的主要作用是固定受力钢筋在构件中的位置,并且使钢筋形成坚固的骨架,同时也可以承担部分拉力和剪力等。

箍筋的形式主要分为开口式和闭口式两种。闭口式箍筋包括三角形、圆形和矩形等多种形式。

单个矩形闭口式箍筋也称双肢箍筋,两个双肢箍筋拼在一起称为四肢箍筋。单肢箍筋可用在截面较小的梁中。在圆形或者有些矩形的长条构件中也有使用螺旋形箍筋的。

箍筋的构造形式如图 1-7 所示。

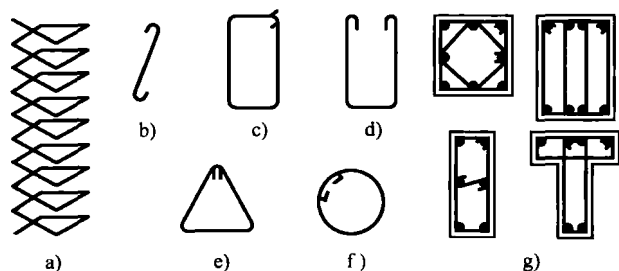


图 1-7 箍筋的构造形式

- a) 螺旋形箍筋 b) 单肢箍筋 c) 闭口双肢箍筋 d) 开口双肢箍筋
e) 闭口三角箍筋 f) 闭口圆形箍筋 g) 各种组合箍筋

7. 腰筋与拉筋

腰筋的作用是防止梁过高时,由于混凝土收缩和温度变形而造成的竖向裂缝,同时钢筋骨架的刚度也可得到加强。

当梁的截面高度超过 700mm 时,为保证受力钢筋与箍筋整体骨架的稳定,且承受构件中部混凝土收缩或者温度变化所产生的拉力,在梁的两个侧面沿高度每隔 300 ~ 400mm 设有一根直径不小于 10mm 的纵向构造钢筋,称为腰筋。腰筋要用拉筋连系(图 1-8),拉筋直径一般采用 6 ~ 8mm。

由于安装钢筋混凝土构件所需,在预制构件中,可根据构件体形和质量,在一定位置设置吊环钢筋。在构件和墙体连接位置处,部分还预埋锚固筋等。

腰筋、拉筋、吊环钢筋在钢筋骨架中的位置如图 1-5 所示。

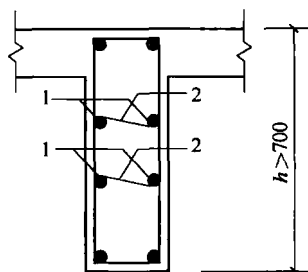


图 1-8 腰筋与拉筋布置
1—腰筋 2—拉筋

1.1.2 按化学成分划分

按化学成分,钢筋可以分为普通碳素钢筋和合金钢筋。

随着含碳量的增加,钢筋强度、硬度不断增加,但塑性、韧性却相应减小。建筑中常用普通低碳钢筋。

在普通碳素钢中加入某些合金元素(如锰、钛、硅、钒)熔炼成的钢称为合金钢。这

些钢中虽然有些含碳量也较高,但由于加入了合金元素,不仅强度提高,还使其他性能有所改善。建筑上常用低合金钢。

1.1.3 按外形划分

1. 光面钢筋

光面钢筋表面无刻纹,使用时需加弯钩。光面钢筋可分为光面圆钢筋和光面方钢筋。

2. 螺纹钢

螺纹钢的表面轧制成螺旋纹或人字纹,以增大与混凝土的粘结力。

3. 精轧螺纹钢

精轧螺纹钢被用作预应力钢筋的新品种,牌号为 40Si2MnV。

4. 刻痕钢丝

刻痕钢丝由光面钢筋经机械压痕而成。

5. 钢绞线

钢绞线是用 2 根、3 根或 7 根圆钢丝捻制而成。

另外还有压波钢丝和冷轧扭钢筋。

1.1.4 按生产工艺划分

按钢筋生产工艺的不同,混凝土结构用的普通钢筋可分为热轧钢筋和冷加工钢筋(冷轧带肋钢筋、冷轧扭钢筋、冷拔螺旋钢筋)两类。其中,冷拉钢筋与冷拔低碳钢丝已经慢慢被淘汰。

1.2 钢筋的性能

1.2.1 钢筋的物理性能

1. 密度

单位体积钢材的质量称为密度,单位为 g/cm^3 。钢材不同,其密度也稍有不同。钢筋的密度按 $7.85\text{g}/\text{cm}^3$ 计算。

钢丝及钢筋的公称横截面面积与公称质量,见表 1-1。

2. 可溶性

常温时钢材为固体,但是当其温度升高到一定程度时,即能熔化成液体,称为可溶性。钢材开始熔化的温度称为熔点。

3. 线[膨]胀系数

钢材加热时膨胀的能力,称为热膨胀性。受热膨胀的程度,常用线[膨]胀系数来表示。当钢材温度升高 1°C 时,伸长长度与原来长度的比值,称为钢材的热[膨]胀系数,单位符号为 $\text{mm}/(\text{mm} \cdot ^\circ\text{C})$ 。

4. 热导率

钢材的导热能力用热导率来表示。工业上用的热导率用面积热流量除以温度梯度来表示,单位符号为 $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。

表 1-1 钢丝及钢筋的公称横截面面积与公称质量

公称直径/mm	公称横截面面积/mm ²	公称质量/(kg/m)	公称直径/mm	公称横截面面积/mm ²	公称质量/(kg/m)
3	7.07	0.056	14	153.9	1.21
4	12.57	0.099	16	201.1	1.58
5	19.64	0.154	18	254.5	2.00
5.5	23.76	0.187	20	314.2	2.47
6	28.27	0.222	22	380.1	2.98
6.5	33.18	0.261	25	490.9	3.85
7	38.48	0.302	28	615.8	4.83
8	50.27	0.395	32	804.2	6.31
9	63.62	0.499	36	1018	7.99
10	78.54	0.617	40	1257	9.87
12	113.1	0.888	50	1964	15.42

注：表中公称质量按钢材密度为 7.85g/cm^3 计算。

1.2.2 钢筋的化学性能

1. 耐腐蚀性

在介质的侵蚀作用下钢筋被破坏的现象，称为腐蚀。而钢材抵抗各种介质（大气、水蒸气、酸、碱、盐）侵蚀的能力，即称为耐腐蚀性。

2. 抗氧化性

部分钢筋在高温下能稳定工作不被氧化的能力，称为抗氧化性。

3. 钢筋中合金元素的影响

在钢筋中，除了绝大部分是铁元素外，还存在着很多其他的元素。在钢筋中，这些元素包括：碳、硅、锰、钒、钛、铌等；此外，还有杂质元素硫和磷，以及可能存在的氧、氢、氮。

(1) 碳 (C)。碳与铁会形成化合物渗碳体，分子式为 Fe_3C ，其性质硬而脆。随着钢筋中的含碳量增加，钢筋中渗碳体的量也随之增多，钢筋的硬度、强度提高，而塑性、韧性则下降，性能变脆，焊接性也随之变差。

(2) 硅 (Si)。硅是一种强脱氧剂，在含量小于 1% 时，能增加钢筋的强度和硬度；但含量超过 2% 时，则会使钢筋的塑性和韧性降低，并使焊接性变差。

(3) 锰 (Mn)。锰不仅是一种良好的脱氧剂，又是一种很好的脱硫剂。锰能使钢筋的强度和硬度提高；但如果含量过高，则会降低钢筋的塑性和韧性。

(4) 钒 (V)。钒是一种良好的脱氧剂，能使钢筋中的氧去除，钒能形成碳化钒，可提高钢筋的强度和淬透性。

(5) 钛 (Ti)。钛与碳能形成稳定的碳化物，从而提高钢筋的强度和韧性，改善钢筋的焊接性。

(6) 铌 (Nb)。铌作为微合金元素，在钢筋中能形成稳定的碳化铌 (NbC)、氮化铌 (NbN)，或者它们的固溶体 $\text{Nb}(\text{CN})$ ，弥散析出，能够阻止奥氏体晶粒粗化，进而细化铁

素体晶粒，提高钢筋的强度。

(7) 硫 (S)。硫是一种有害杂质。硫几乎不溶于钢筋，它与铁易生成低熔点的硫化铁 (FeS)，导致钢筋热脆性。焊接时，易产生焊缝热裂纹和热影响区出现液化裂纹，使焊接性变差，以薄膜形式存在于晶界中的硫，使钢筋的塑性和韧性也下降。

(8) 磷 (P)。磷也是一种有害杂质。磷能使钢筋的塑性和韧性下降，提高钢筋的脆性转变温度，引起冷脆性。磷还能恶化钢筋的焊接性，使焊缝和热影响区产生冷裂纹。

除此之外，钢筋中还可能含有氧、氢、氮的存在，部分是从原材料中带来的，部分是在熔炼过程中从空气中吸收的，当氧、氮超过溶解度时，多数以氧化物、氮化物的形式存在。这些元素的存在均会导致钢筋强度、塑性、韧性的降低，使钢筋性能变差。但是当钢筋中含钒时，由于存在氮化钒 (VN)，从而能起到沉淀强化、细化晶粒等有利作用。

1.2.3 钢筋的力学性能

1. 抗拉性

热轧钢筋具有软钢性质，有明显的屈服强度，其应力-应变图，如图 1-9 所示。从图 1-9 中可看出，在应力达到 a 点之前，应力与应变成正比关系，呈弹性工作状态， a 点对应的应力值 σ_p 称为比例极限；在应力超过 a 点后，因为应力与应变不成比例，故有塑性变形；当应力达到 b 点时，钢筋到达了屈服阶段，应力值保持在某一数值附近上下波动而应变则继续增加，取该阶段最低点 c 点的应力值称为屈服强度 σ_s ；超过屈服阶段后，应力与应变又呈上升状态，直至最高点 d ，该段称为强化阶段， d 点的应力值称为抗拉强度（强度极限） σ_b ；从最高点 d 至断裂点 e' ，钢筋产生缩颈现象，致使荷载下降，伸长增长，很快被拉断。

冷轧带肋钢筋的应力-应变图（图 1-10），呈硬钢性质，无明显屈服强度。通常把对应于塑性应变为 0.2% 时的应力定为条件屈服强度，并以 $\sigma_{0.2}$ 表示。

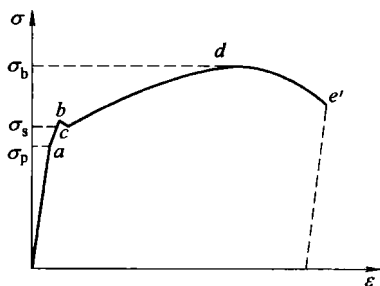


图 1-9 热轧钢筋的应力-应变图

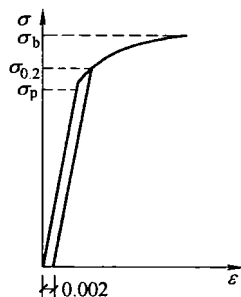


图 1-10 冷轧带肋钢筋的应力-应变图

提高钢筋强度，可减少钢的用量，降低成本，然而并不是强度越高越好。高强钢筋在高应力下常常会引起构件过大的变形和裂缝。因此，对普通混凝土结构，其设计强度限值为 360MPa。

2. 延性

钢筋的延性一般用拉伸试验测得的伸长率和断面收缩率表示。钢筋材质是影响延性的主要因素。热轧低碳钢筋强度虽然低，但是延性好。随着向其中加入合金元素和碳当量加大，

强度提高的同时延性却逐渐减小。对钢筋进行热处理和冷加工同样可以提高其强度，但延性降低。

(1) 伸长率。伸长率用 δ 表示，其计算式为

$$\delta = \frac{\text{标距长度内总伸长值}}{\text{标距长度 } L} \times 100\% \quad (1-1)$$

热轧钢筋的标距一般取 10 倍钢筋直径长和 5 倍钢筋直径长，其伸长率分别用 δ_{10} 和 δ_5 表示。钢丝的标距取 100 倍直径长，用 δ_{100} 表示。

伸长率是衡量钢筋（钢丝）塑性性能好坏的重要指标，伸长率越大，其钢筋的塑性越好。

(2) 断面收缩率。断面收缩率计算公式为

$$\text{断面收缩率} = \frac{\text{试件的原始截面面积} - \text{试件拉断时断口截面面积}}{\text{试件的原始截面面积}} \times 100\% \quad (1-2)$$

3. 耐疲劳性

在交变荷载的反复作用下，钢筋混凝土构件往往在应力远小于屈服强度时，发生突然的脆性断裂，这种现象称为疲劳破坏。

4. 冲击韧度

冲击韧度是指钢材抵抗冲击荷载的能力，是衡量钢材质量的一项指标。其通过标准试件的弯曲冲击试验来确定。尤其是对经常承受冲击荷载作用的构件，要经过冲击韧度的鉴定，如重量级的吊车梁等。冲击韧度越大，则表明该钢材的冲击韧度越好。

5. 冷弯性能

冷弯性能是指在常温（ $20^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ ）条件下，钢筋承受弯曲变形的能力。冷弯是检验钢筋原材料质量和钢筋焊接接头质量的重要项目。通过冷弯试验和拉应力试验更容易暴露出钢材内部存在的缺陷，如夹渣、气孔、裂纹等，尤其是焊接接头如有缺陷，在进行冷弯试验过程中能明显地暴露出来。

冷弯性能指标是通过冷弯试验（图 1-11）确定的，常用弯曲角度（ α ）和弯心直径（ d ）对试件的厚度或直径（ a ）的比值来表示。钢筋弯曲角度越大，弯心直径与试件厚度或直径的比值越小，表明钢筋的冷弯性能越好。

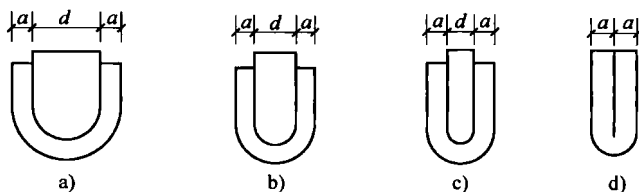


图 1-11 钢筋的冷弯图

a) $d=3a$ b) $d=2a$ c) $d=a$ d) $d=0$

1.2.4 钢筋的焊接性能

钢材的可焊性是指在采用一定焊接材料、焊接工艺条件下，被焊钢材获得优质焊接接头

的难易程度，即钢材对焊接加工的适应性。它包括以下两个方面：

1. 工艺焊接性

工艺焊接性即接合性能，是指在一定焊接工艺条件下，焊接接头中出现各种裂纹及其他工艺缺陷的敏感性和可能性。该敏感性和可能性越大，则其工艺焊接性越差。

2. 使用焊接性

使用焊接性是指在一定焊接条件下焊接接头对使用要求的适应性，及影响使用可靠性的程度。这种适应性和使用可靠性越大，其使用焊接性越好。

1.3 钢筋工程施工图识读

1.3.1 钢筋图例符号

钢筋工程制图常用线型、图例，见表1-2～表1-5。

表 1-2 图线

名称		线型	线宽	一般用途
实线	粗		b	螺栓、钢筋线、结构平面图中的单线结构构件线，钢木支撑及系杆线，图名下横线、剖切线
	中粗		$0.7b$	结构平面图及详图中剖到或可见的墙身轮廓线、基础轮廓线、钢、木结构轮廓线、钢筋线
	中		$0.5b$	结构平面图及详图中剖到或可见的墙身轮廓线、基础轮廓线、可见的钢筋混凝土构件轮廓线、钢筋线
	细		$0.25b$	标注引出线、标高符号线、索引符号线、尺寸线
虚线	粗		b	不可见的钢筋线、螺栓线、结构平面图中不可见的单线结构构件线及钢、木支撑线
	中粗		$0.7b$	结构平面图中的不可见构件、墙身轮廓线及不可见钢、木结构构件线、不可见的钢筋线
	中		$0.5b$	结构平面图中的不可见构件、墙身轮廓线及不可见钢、木结构构件线、不可见的钢筋线
	细		$0.25b$	基础平面图中的管沟轮廓线、不可见的钢筋混凝土构件轮廓线
单点长画线	粗		b	柱间支撑、垂直支撑、设备基础轴线图中的中心线
	细		$0.25b$	定位轴线、对称线、中心线、重心线
双点长画线	粗		b	预应力钢筋线
	细		$0.25b$	原有结构轮廓线
折断线			$0.25b$	断开界线
波浪线			$0.25b$	断开界线

表 1-3 一般钢筋图例

序号	名 称	图 例	说 明
1	钢筋横断面		—
2	无弯钩的钢筋端部		下图表示长短钢筋投影重叠时，短钢筋的端部用45°斜线表示

(续)

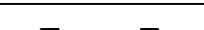
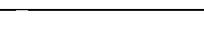
序号	名 称	图 例	说 明
3	带半圆形弯钩的钢筋端部		—
4	带直钩的钢筋端部		—
5	带螺扣的钢筋端部		—
6	无弯钩的钢筋接搭		—
7	带半圆弯钩的钢筋接搭		—
8	带直钩的钢筋接搭		—
9	套管接头（花篮螺钉）		—

表 1-4 预应力钢筋图例

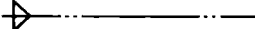
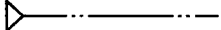
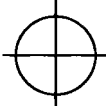
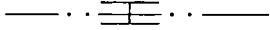
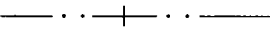
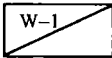
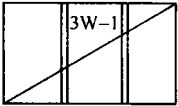
序号	名 称	图 例
1	预应力钢筋或钢绞线，用粗双点画线表示	
2	在预留孔道或管子中的后张法预应力钢筋的断面	
3	预应力钢筋断面	
4	张拉端锚具	
5	固定端锚具	
6	锚具的端视图	
7	可动连接件	
8	固定连接件	

表 1-5 焊接网

序号	名 称	图 例
1	一张钢筋网平面图	
2	一行相同的钢筋网平面图	

1.3.2 钢筋的画法

钢筋工程钢筋画法规则见表 1-6。

表 1-6 钢筋画法规则

序号	说 明	图 例
1	在结构楼板中配置双层钢筋时，底层钢筋的弯钩应向上或向左，顶层钢筋的弯钩则向下或向右	
2	钢筋混凝土墙体配双层钢筋时，在配筋立面图中，远面钢筋的弯钩应向上或向左而近面钢筋的弯钩向下或向右（JM 近面，YM 远面）	
3	若在断面图中不能表达清楚的钢筋布置，应在断面图外增加钢筋大样图（如：钢筋混凝土墙，楼梯等）	
4	图中所表示的箍筋、环筋等若布置复杂时，可加画钢筋大样及说明	
5	每组相同的钢筋、箍筋或环筋，可用一根粗实线表示，同时用一两端带斜短划线的横穿细线，表示其钢筋及起止范围	

1.3.3 工程施工图组成与编排顺序

1. 工程施工图的组成

- (1) 建筑施工图（简称建施图）。建施图包括首页、总平面图、建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图和建筑详图。建施图反映了房屋的外形、内部布置、建筑构造以及详细做法等内容。
- (2) 结构施工图（简称结施图）。结施图包括基础、上部结构平面布置图及组成房屋骨架的各构件的详图。结施图是主要反映房屋建筑各承重构件（例如基础、承重墙、柱、梁、板、楼梯等）的布置、形状、大小、材料、构造及其相互关系的图样。
- (3) 设备施工图（简称设施图）。设施图包括给水排水施工图（简称水施），供暖通风施工图（简称暖施图）等反映设备内容、布局、安装和制作要求的图样。主要有设备的平

面布置图、系统轴测图和详图。

(4) 装饰施工图(简称装施图)。装施图包括房屋外观装饰立面图及详图、室内装饰平面图、顶棚平面图、室内墙(柱)面立面图、装饰构造详图等。装施图主要是用来反映建筑物内外装饰的位置、造型、尺寸及装饰构造、材料和色彩要求等的施工图样。

各专业工种的施工图样,应按照图样内容的主从关系系统编排:总体图在前、局部图在后,布置图在前、构件图在后,先施工的在前、后施工的在后,以便前后对照,清晰地识读。

2. 工程施工图的编排顺序

工程施工图的编排顺序一般是代表全局性的图样在前,表示局部的图样在后;先施工的图样在前,后施工的图样在后;重要的图样在前,次要的图样在后;基本图样在前,详图在后。整套图样的编排顺序是:

(1) 图样目录。

(2) 总说明。说明工程概况和总要求,对于中小型工程,总说明可以编在建筑施工图内。

(3) 建筑施工图。

(4) 结构施工图。

(5) 设备施工图。一般可以按水施图、暖施图、电施图的顺序排列。

1.3.4 工程施工图识读

1. 识读图样的顺序

先说明,后整体,再局部;先平面,后剖面,再构件。结构施工图应与其他工种图样参照阅读。

2. 建筑总平面图的识读及阅读要点

(1) 建筑总平面图是把拟建工程周围一定范围内的新建、拟建、原有和拆除的建筑物、构筑物连同其周围地形地物状况,用水平投影的方法及相应的图例所画出的图样。

(2) 总平面图识读要点。

1) 熟悉总平面图的图例,查阅图标及文字说明,明确工程性质、位置、规模以及图样比例。

2) 查看建设基地的地形、地貌、用地范围以及周围环境等,明确新建房屋和道路、绿化的布置情况。

3) 明确新建房屋的具体位置和定位依据。

4) 了解新建房屋的室内、外高差,道路标高,坡度及地表水排流情况。

3. 建筑平面图的识读要点

(1) 建筑平面图。简称平面图,实际上就是一幢房屋的水平剖面图。它是假想用一水平剖面把房屋沿门窗洞口剖开,移去剖面以上部分,剖面以下部分的水平投影图即是平面图。

(2) 平面图识读要点。

1) 熟悉建筑配件图例、图名、图号、比例以及文字说明。

2) 定位轴线,所谓定位轴线是表示建筑物主要结构或者构件位置的点画线。凡是承重