

建筑工程施工技术规程要点全面解读500点

图表全解 混凝土工程 施工技术规程

高海静 魏海宽 主编

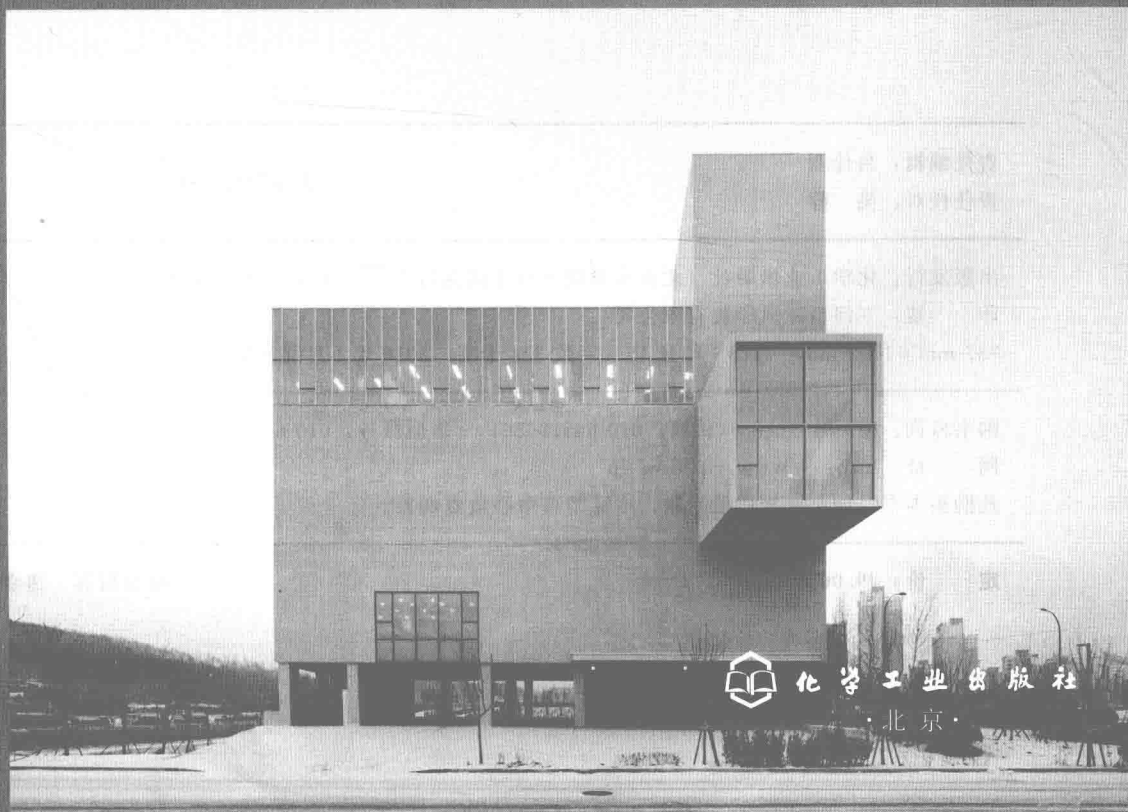


化学工业出版社

建筑工程施工技术规程要点全面解读500点

图表全解 混凝土工程 施工技术规程

高海静 魏海宽 主编



本书共分五章, 主要介绍模板工程、钢筋工程、混凝土工程、预制构件安装工程、预应力混凝土工程内容。每一章都包括施工机具要求、施工材料要求、施工环境作业、施工操作工艺、质量控制要点、质量验收标准、施工成品保护、施工注意问题、所需技术文件等。全书内容符合最新规范要求, 步骤详尽, 方便读者学习参考。

本书可供工长、施工管理人员、监理人员及土木专业师生参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

图表全解混凝土工程施工技术规程/高海静, 魏海
宽主编. —北京: 化学工业出版社, 2015. 4
(建筑工程施工技术规程要点全面解读 500 点)
ISBN 978-7-122-23127-7

I. ①图… II. ①高…②魏… III. ①混凝土施工-
技术规范-中国-图解 IV. ①TU755-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 039151 号

责任编辑: 吕佳丽
责任校对: 吴 静

装帧设计: 张 辉

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 三河市延风印装有限公司
787 mm×1092 mm 1/16 印张 15 字数 374 千字 2016 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 49.00 元

版权所有 违者必究

编写委员会

主 任：郭丽峰

副主任：高海静 陈佳思 葛新丽

委 员：张爱荣 贾玉梅 魏文智

施殿宝 苗艳丽 郭丽峰

姚建国 魏海宽 潘雪峰

郭俊峰 闫 盈 李奎江

高海静 吕 君 王秋艳

赵晓伟 张永芳 靳晓勇

陈佳思 栾海明 葛新丽

危 莹 张 蔷

前言

随着科学技术的发展、社会的不断进步和工业化进程的不断加快,我国经济建设飞速发展,建筑行业呈现出一派繁荣景象,建筑施工领域也不断出现新技术、新工艺、新材料和新产品等,建设工程成为我国经济建设不可或缺的一部分。另外,国家也颁布了一系列新的标准和规范。因此,为了适应建设工程的快速发展,我们组织编写了《建筑工程施工技术规程要点全面解读 500 点》系列图书,以期为建筑施工人员、技术人员提供一些借鉴和帮助。

本书以现行施工技术规程、施工验收规范和工程实践为依据,以方便读者自主学习为原则,针对培养应用型高级技术人才的需要编写而成,是一本集实用性、创新性和先进性为一体的立体化图书。

一、编写目的

伴随着国民经济的快速发展,建筑行业的规模越来越大,需要大批的建筑工程施工人才。虽然高等教育机构每年向社会输送大量的毕业生,但是大学生专业理论不扎实,缺乏实践能力是导致大学生就业率不高的主要原因之一。

初始施工技术人员对工程的施工没有一个整体的概念,所掌握的理论基础知识局限性很大,对实际的工程施工缺乏经验。通过本系列图书可以指导初始施工技术人员了解整个施工过程,系统地掌握施工的关键点,快速地掌握施工工艺的要点,顺利地适应施工工作。

本系列图书的内容按照实际工程的施工思路进行编写,每本书通过将施工工艺中有关施工机具、施工材料、环境要求、质量控制等内容的有机结合,并且将其相关的知识延伸、贯彻进去,可以使初始施工技术人员很快对如何施工有个整体的概念,并且掌握施工技巧。

二、编写特点

- (1) 系列完整:把握建筑工程各个分项工程之间的关系,整套丛书体系严密完整。
- (2) 针对性强:切合职业教育的培养目标,侧重技能传授,弱化理论,强化实践内容。
- (3) 体例新颖:全书采用框图形式图解每个建筑施工项目的工艺流程;并以表格形式讲解工作重点、注意事项和质量检查标准,编写深入浅出,图文并茂。

三、各分册名称

- (1)《图表全解混凝土工程施工技术规程》
- (2)《图表全解砌体工程施工技术规程》
- (3)《图表全解钢结构工程施工技术规程》
- (4)《图表全解建筑地基与基础工程施工技术规程》
- (5)《图表全解建筑防水工程施工技术规程》
- (6)《图表全解建筑给水排水及采暖工程施工技术规程》

(7)《图表全解通风与空调工程施工技术规程》

(8)《图表全解建筑电气工程施工技术规程》

(9)《图表全解装饰装修工程施工技术规程》

本丛书可供工长、施工管理人员、监理人员以及大中专院校土木专业的师生阅读使用。

由于编者水平有限，不妥之处在所难免，请广大读者批评指正。

编者
2015 年 9 月

目 录

第一章 模板工程	(1)
【图表全解规程一】 砌筑工程构造柱、圈梁模板的施工	(1)
【图表全解规程二】 现浇钢筋混凝土结构定型组合钢模板的施工	(5)
【图表全解规程三】 剪力墙结构墙体全钢大模板的施工	(19)
【图表全解规程四】 弧形墙体模板的施工	(24)
【图表全解规程五】 弧形汽车坡道楼板模板的施工	(27)
【图表全解规程六】 玻璃钢模板的施工	(29)
第二章 钢筋工程	(32)
【图表全解规程一】 钢筋加工的施工	(32)
【图表全解规程二】 砌筑工程构造柱、圈梁钢筋绑扎的施工	(51)
【图表全解规程三】 底板钢筋绑扎的施工	(61)
【图表全解规程四】 剪力墙结构墙体钢筋绑扎的施工	(65)
【图表全解规程五】 现浇框架结构钢筋绑扎的施工	(68)
【图表全解规程六】 钢筋气压焊连接的施工	(76)
【图表全解规程七】 钢筋闪光对焊连接的施工	(80)
【图表全解规程八】 钢筋电渣压力焊连接的施工	(83)
第三章 混凝土工程	(88)
【图表全解规程一】 普通混凝土现场拌制的施工	(88)
【图表全解规程二】 轻骨料（非黏土陶粒）混凝土现场拌制的施工	(105)
【图表全解规程三】 砌筑工程圈梁、构造柱、板缝混凝土的施工工艺	(109)
【图表全解规程四】 预拌混凝土生产的施工	(118)
【图表全解规程五】 混凝土泵送的施工	(125)
【图表全解规程六】 剪力墙结构普通混凝土浇筑的施工	(138)
【图表全解规程七】 现浇框架结构混凝土浇筑的施工	(143)
【图表全解规程八】 轻骨料混凝土墙体浇筑的施工	(149)
【图表全解规程九】 混凝土垫层一次压光的施工	(152)
【图表全解规程十】 底板大体积混凝土的施工	(155)

【图表全解规程十一】后浇带混凝土的施工	(162)
【图表全解规程十二】型钢混凝土浇筑的施工	(165)
【图表全解规程十三】现浇混凝土空心楼盖的施工	(172)
【图表全解规程十四】混凝土结构雨期的施工	(176)
【图表全解规程十五】混凝土结构冬期的施工	(178)
第四章 预制构件安装工程	(183)
【图表全解规程一】预制预应力混凝土空心楼板安装的施工	(183)
【图表全解规程二】预制楼梯、休息平台板安装的施工	(186)
【图表全解规程三】预制阳台、雨罩、通道板安装的施工	(190)
第五章 预应力混凝土工程	(194)
【图表全解规程一】后张有黏结预应力的施工	(194)
【图表全解规程二】无黏结预应力的施工	(222)
参考文献	(230)



【图表全解规程一】砌筑工程构造柱、圈梁模板的施工

一、施工机具要求

1. 锯割机械

锯割机械，见表 1-1。

表 1-1 锯割机械

项 目	内 容
圆锯机的构造	圆锯机由机架、台面、电动机、防护罩等组成。 锯片的规格一般以锯片的直径、中心孔直径或锯片的厚度为基数
圆锯片	圆锯机所用的圆锯片两面是平直的，锯齿经过拨料，用来纵向锯割或横向截断板、方材及原木，是广泛采用的一种锯片
圆锯片的齿形与拨料	锯齿的拨料是将相邻各齿的上部互相向左右拨弯。 圆锯片锯齿形状与锯割木材的软硬、进料速度、光洁度及纵割或横割等有密切关系。正确拨料的基本要求如下： （1）所有锯齿的每边拨料量都应相等。 （2）锯齿的弯折处不可在齿的根部，而应在齿高的一半以上处，厚锯约为齿高的 1/3，薄锯为齿高的 1/4。弯折线应向锯齿的前面稍微倾斜，所有距齿的弯折线距齿尖的距离都应当相等。 （3）拨料大小应与工作条件相适应，每一边的拨料量宜为 0.2~0.8mm，约为锯片厚度的 1.4~1.9 倍，最大不应超过 2 倍。软料湿材取较大值，硬材与干材取较小值。 （4）锯齿拨料一般采用机械和手工两种方法，多以手工拨料为主，即用拨料器或锤打的方法进行
圆锯机的基本操作	（1）操作前应检查锯片有无断齿或裂纹现象，再安装锯片，并装好防护罩和安全装置。 （2）安装锯片应与主轴同心，其内孔与轴的间隙不应大于 0.15~0.2mm，否则会产生离心惯性力，使锯片在旋转中摆动。

续表

项 目	内 容
圆锯机的基本操作	(3) 法兰盘的夹紧面必须平整，要严格垂直于主轴的旋转中心，同时保持锯片安装牢固。 (4) 先检查被锯割的木材表面或裂缝中是否有钉子或石子等坚硬物，以免损伤锯齿，甚至发生伤人事故。 (5) 操作时应站在锯片稍左的位置，不应与锯片站在同一直线上，以免木料弹出伤人。 (6) 送料不要用力过猛，木料应端平，不得摆动或抬高、压低。 (7) 锯到木节处要放慢速度，并应注意防止木节弹出伤人。 (8) 纵向破料时，木料要紧靠锯片，不得偏歪；横向截料时，要对准锯料线，端头要锯平齐。 (9) 木料锯到尽头，不得用手推按，以防锯伤手指。如系两人操作，应待木料出锯台后，方可接拉。 (10) 木料卡住锯片时应立即停车，再做处理。 (11) 锯短料时，必须用推杆送料，以确保安全。 (12) 锯台上的碎屑、锯末，待停机后用木棒或其他工具清理。 (13) 锯割作业完成后要及时关闭电门，拔去插头，切断电源，确保安全

2. 轻便机具

轻便机具，见表 1-2。

表 1-2 轻便机具

项 目	内 容
曲线锯	(1) 曲线锯又称反复锯，分为水平和垂直曲线锯两种。 (2) 对不同材料，应选用不同的锯条，中、粗齿锯条适用于锯割木材；中齿锯条适用于锯割有色金属板、压层板；细齿锯条适用于锯割钢板。 (3) 曲线锯可以做中心切割（如开孔）、直线切割、圆形或弧形切割。为了切割准确，要始终保持底面与工件成直角。 (4) 操作中不能强制推动锯条前进，不要弯折锯片，使用中不要覆盖排气孔，不要在开动中更换零件、润滑或调节速度等。操作时人体与锯条要保持一定的距离，运动部件未完全停下时不要把机体放倒。 (5) 对曲线锯要注意经常维护保养，要使用与金属铭牌上相同的电压
圆锯	手提式电锯的锯片有圆形的钢锯片和砂轮锯片两种。钢锯片多用于锯割木材，砂轮锯片用于锯割铝、铝合金、钢铁等

二、施工材料要求

施工材料要求

(1) 厚度 25mm 的木板、厚度 12mm 以上的多层板或竹胶板、定型组合钢模板

(种类根据工程需要)。

(2) 方木、木楔、支撑（木或钢）、圆钉、螺栓拉条、定型组合钢模的附件等。

三、施工环境作业

施工环境作业	(1) 弹好墙身+50cm（或+100cm）水平线，检查砖墙或混凝土墙的位置是否符合图纸要求，办理预检手续。
	(2) 构造柱钢筋绑扎完毕，并办好隐检手续。
	(3) 模板拉杆如需穿墙螺栓，砌砖时应按要求预留螺栓孔洞。
	(4) 清理构造柱部位的地面、墙体、钢筋，包括砖墙舌头灰、钢筋上的灰浆及柱根部的落地灰。圈梁及板缝处的杂物全部清理干净。

四、施工操作工艺

施工操作工艺，见表 1-3。

表 1-3 施工操作工艺

项 目	内 容
准备工作	弹好水平线，检查砖墙或混凝土墙的位置是否符合图纸要求。支模板前将构造柱、圈梁处杂物全部清理干净
支构造柱模板及 支圈梁模板	(1) 支构造柱模板。 1) 砖混结构构造柱的模板，可采用木模板、多层板或竹胶板、定型组合钢模板。为防止浇筑混凝土时模板变形，影响外墙平整，用木模或钢模板贴在外墙面上，使用穿墙螺栓与墙体内侧模板拉结，穿墙螺栓直径不应小于 $\phi 16\text{mm}$。穿墙螺栓竖向间距不应大于 1m，水平间距 70mm 左右，下部第一道拉条距地面 300mm 以内。穿墙螺栓孔的平面位置在构造柱马牙槌以外一皮砖处，使用多层板或竹胶板应注意竖龙骨的间距，控制模板的挠度变形，如图 1-1 所示。 2) 外砖内模结构工程的组合柱，用角模与大模板连接，在外墙处为防止浇筑混凝土变形，应进行加固处理，模板贴在外墙面上，然后用穿墙螺栓的拉牢，穿墙螺栓的规格与间距同砖混结构。 3) 外砖内模结构在山墙处的组合柱，模板采用木模板、多层板或竹胶合板或组合钢模板，支撑方法可采用斜撑。使用多层板或竹胶板应注意木龙骨的间距及模板配置方法。 4) 构造柱根部应留置清扫口。 (2) 支圈梁模板。 1) 圈梁模板可采用木模板、多层板或竹胶合板、定型组合钢模板，模板上口标高应根据墙身+50cm（或+100cm）水平线，拉线找平。 2) 圈梁模板的支撑可采用落地支撑，下面应垫方木。当用方木支撑时下面用木楔楔紧。用钢管支撑时高度调整合适。 3) 钢筋绑扎完成以后，模板上口宽度进行校正，并用支撑进行校正定位。如采用组合钢模板，可用卡具卡牢，保证圈梁的尺寸。 4) 砖混结构圈梁模板的支撑也可采用悬空支撑法。砖墙上口下一皮砖留洞，横带扁担留洞位置从距墙两端 240mm 开始，间距 500mm 左右
预检	将柱模内清理干净，封闭清理口，并进行模板预检
模板 拆除	(1) 组合柱、圈梁侧模拆除时的混凝土强度应能保证其表面及棱角不受损伤。 (2) 模板拆除时，不应对楼层形成冲击荷载。拆除的模板和支架宜分散堆放并及时清运。 (3) 模板拆除应由项目技术负责人批准，并记录

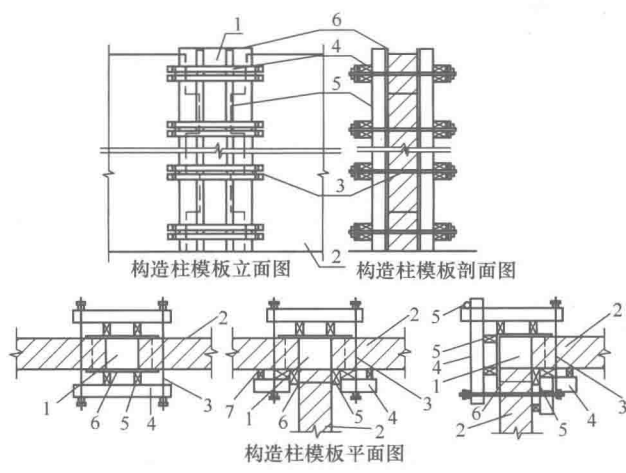


图 1-1 构造柱模板示意图

1—构造柱；2—砖墙；3—穿墙螺栓；4—夹杠；5—竖龙骨；6—模板板面；7—垫木

五、质量控制要点

- 质量控制要点
- (1) 模板及其支撑必须有足够的强度、刚度和稳定性。

(2) 模板接缝的要求。

(3) 模板与混凝土接触面的要求。

(4) 浇筑混凝土前，模板内杂物应清理干净。

(5) 砖混结构模板安装的允许偏差。

六、质量验收标准

质量验收标准，见表 1-4。

表 1-4 质量验收标准

项 目	内 容
主控项目	模板及其支撑必须有足够的强度、刚度和稳定性，其支撑部分应具有一定的支撑面积。如安装在基土上，基土必须坚实，并加垫脚手板，雨期应有排水措施。对湿陷性黄土，必须有防水措施；对冻胀性土，必须有防冻措施。如安装在下层楼板上，下层楼板应具有承受上层荷载的能力，或加设支架。上、下层支架的立柱应对准，并铺设垫板
一般项目	(1) 模板的接缝不应漏浆，预埋件应安装牢固、位置正确。 (2) 模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂，但不得采用影响结构性能或妨碍装饰工程施工的隔离剂。 (3) 浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净。 (4) 砖混结构模板安装的允许偏差，见表 1-5

表 1-5 砖混结构模板安装的允许偏差

序号	项目	允许偏差/mm	检查方法
1	轴线位移：柱、梁	5	尺量检查

续表

序号	项目	允许偏差/mm	检查方法
2	标高	±5	用水准仪或拉线和尺量检查
3	截面尺寸：柱、梁	+4，-5	尺量检查
4	组合柱每层垂直度	10	用 2m 靠尺检查
5	相邻两板表面高低差	2	用直尺和尺量检查
6	预埋钢板中心线位移	3	拉线和尺量检查

七、施工成品保护

- 施工成品保护
- (1) 在砖墙上支圈梁模板时，防止撞动最上一皮砖。

(2) 支完模后，应保持模内清洁，防止掉入砖头、石子、木屑等杂物。

(3) 应保护钢筋不受扰动。

八、施工注意问题

- 施工注意问题
- (1) 构造柱外砖墙变形：支模板时没有在外墙面采取加固措施或措施不当。

(2) 圈梁模板外胀：圈梁模板支撑没夹紧，支撑不牢固，加固方法不当。

(3) 流坠：模板板缝不严密、墙面不平，应粘贴密封条；灰缝砂浆不饱满致使水泥浆顺砖缝流坠；清水砖墙外墙圈梁没有先支模板浇筑圈梁混凝土，而是先包砖再浇筑混凝土，致使水泥浆顺砖缝流坠。

九、所需技术文件

- 所需技术文件
- (1) 钢管支撑体系材料的出厂合格证及检测报告。

(2) 本分项工程质量验收记录。

【图表全解规程二】现浇钢筋混凝土结构定型组合钢模板的施工

一、施工机具要求

施工机具要求，见表 1-6。

表 1-6 施工机具要求

项 目	内 容
机械	电锯、电钻等
量具及其他	斧子、扳手、线坠、2m 靠尺、方尺、锤子、卷尺、水平尺、撬棍等

二、施工材料要求

1. 定型组合小钢模

定型组合小钢模，见表 1-7。

表 1-7 定型组合小钢模

项 目	内 容
钢模板	钢模板采用 Q325 钢材制成，钢板厚度 2mm，对不小于 400mm 宽面钢模板的钢板厚度应采用 2mm 或 3mm。钢模板主要包括平面模板、阴角模板、连接角模等
连接件	连接件由 U 形卡、L 形插销、钩头螺栓、紧固螺栓、扣件、对拉螺栓等组成
支承件	(1) 钢楞：又称龙骨，主要用于支承钢模板并加强其整体刚度。钢楞的材料有矩形钢管、内卷边槽钢、轻型槽钢、轧制槽钢等，可根据设计要求和供应条件选用。 (2) 柱箍：又称柱卡箍、定位夹箍，用于直接支承和夹紧各类柱模的支撑件，可根据柱模的外形尺寸和侧压力的大小来选用，如图 1-2 所示。 (3) 梁卡具：又称梁托架，是一种将大梁、过梁等钢模板夹紧固定的装置，并承受混凝土侧压力。其种类较多，其中钢管型梁卡具，如图 1-3 所示，适用于断面为 700mm×500mm 以内的梁；扁钢和圆钢管组合梁卡具，如图 1-4 所示，适用于断面为 600mm×500mm 以内的梁。上述两种梁卡具的高度和宽度都能调节。 (4) 钢支柱：用于大梁、楼板等水平模板的垂直支撑，有单管支柱和四管支柱多种形式，如图 1-5 所示。单管支柱分 C-18 型、C-22 型和 C-27 型三种，其规格分别为 1812~3112mm、2212~3512mm 和 2712~4012mm。 (5) 早拆柱头：用于梁和模板的支撑柱头，及模板早拆柱头，如图 1-6 所示。 (6) 斜撑：用于承受单侧模板的侧向荷载和调整竖向支模的垂直度，如图 1-7 所示。 (7) 桁架：有平面可调和曲面可变式两种。平面可调桁架用于支承楼板、梁平面构件的模板，曲面可变桁架支撑曲面构件的模板。 1) 平面可调桁架，如图 1-8 所示。用于楼板、梁等水平模板的支架。用平面可调桁架设置模板，可以节省模板支撑和扩大楼层的施工空间，有利于加快施工进度。 2) 曲面可变桁架，如图 1-9 所示。曲面可变桁架由桁架、连接件、垫板、连接板、方垫块等组成，适用于筒仓、沉井、圆形基础、明渠、暗渠、水坝、桥墩、挡土墙等曲面构筑物模板的支撑。 (8) 钢管支撑架：主要用于层高较大的梁、板等水平构件模板的垂直支撑。 1) 扣件式钢管脚手架。其是以标准的钢管作杆件（立杆、横杆和斜杆），以扣件作连接件，组成骨架，铺放脚手板，并用支撑与防护构配件搭设而成各种用途的脚手架，如图 1-10 所示。 ① 钢管：钢管一般采用外径 48mm、壁厚 3mm 的钢焊接钢管，也可采用同样规格的无缝钢管或用外径 50~51mm、壁厚 3~4mm 的焊接钢管。一个工地不宜采用两种型号规格的钢管。 ② 扣件： a. 直角扣件（十字扣）。用于两根垂直交叉钢管的连接 [图 1-11 (a)]。 b. 旋转扣件（回转扣）。用于两根任意角度相交钢管的连接 [图 1-11 (b)]。 c. 对接扣件（一字扣）。供对接钢管用 [图 1-11 (c)]。 ③ 脚手板：一般用厚 2mm 钢板压制而成，其表面均匀分布防滑孔，板长 2~4m，宽 250mm。 2) 碗扣式脚手架。碗扣式脚手架是承插式单管脚手架的一种形式，其构造与扣件式钢管脚手架基本相同，主要由立杆、横杆、斜杆、可调底座等组成，只是立杆与横杆、斜杆之间的连接不是采用扣件而是在立杆上焊上插座，横杆和斜杆上焊上插头，利用插头插入插座，拼装成各种尺寸的脚手架。碗扣式脚手架，如图 1-12 所示。 ① 碗扣式脚手架的特点：脚手架的核心部件是碗扣接头，由上下碗扣、横杆接头和上碗扣的限位销等组成；它具有结构简单、杆件全部轴向连接、力学性能好、接头构造合理、工作安全可靠、拆装方便、操作容易、构件自重轻、作业强度低、零部件少、损耗率低、多种功能等优点。 ② 碗扣式脚手架构件：碗扣式钢管脚手架的主要构配件共有 5 种，辅助构配件共有 19 种，并可根据需要增设一些其他构配件。

续表

项 目	内 容
支承件	3) 门式支架。门式钢管脚手架的基本受力单元是由钢管焊接而成的门型刚架（简称门架），通过剪刀撑、脚手板（或水平梁）、连墙杆以及其他连接杆、配件组装成的逐层叠起脚手架，与建筑结构拉结牢固，形成整体稳定的脚手架结构。其特点是可减少连接件，并可与模板支架通用。门式钢管脚手架的组成，如图 1-13 所示

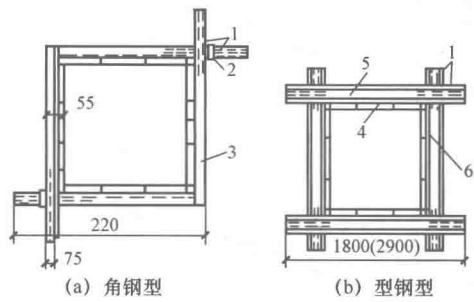


图 1-2 柱箍

1—插销；2—限位器；3—夹板；4—模板；5、6—型钢

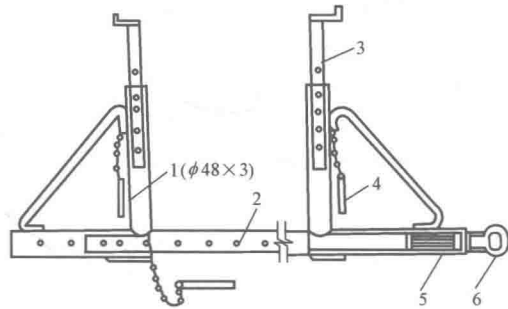


图 1-3 钢管型梁卡具

1—三角架；2—底座；3—调节杆；4—插销；5—调节螺栓；6—钢筋环

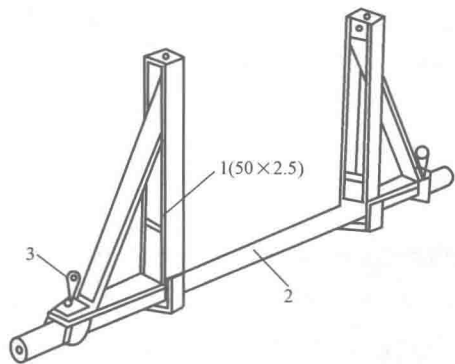


图 1-4 扁钢和圆钢管组合梁卡具

1—三角架；2—底座；3—固定螺栓

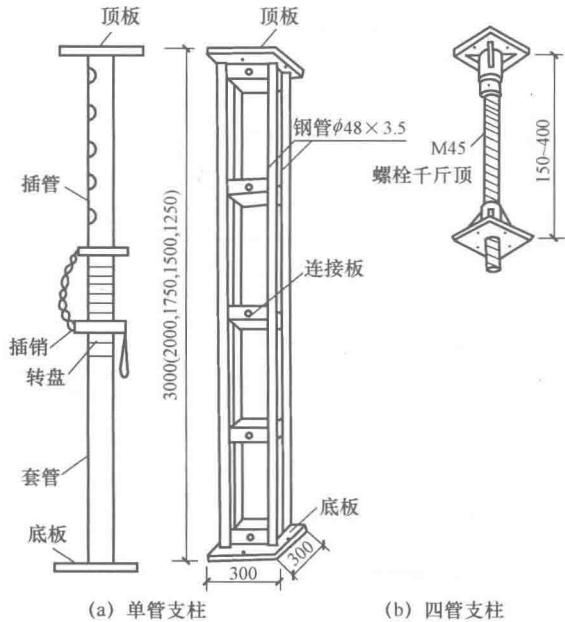


图 1-5 钢支柱

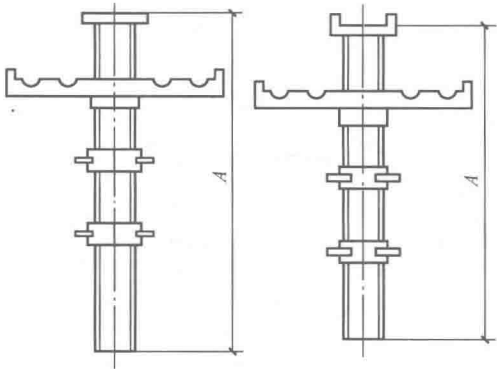


图 1-6 螺旋式早拆柱头

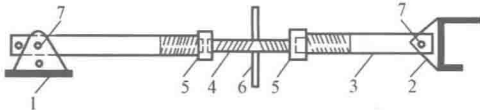


图 1-7 斜撑

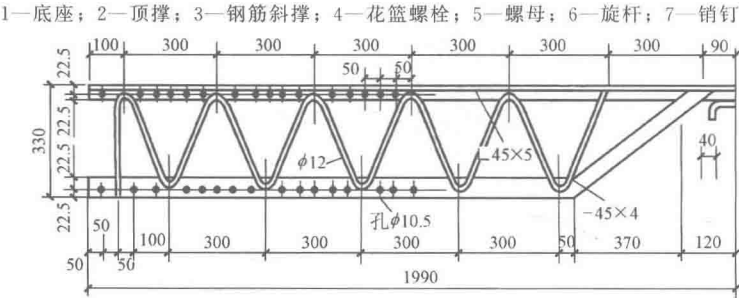


图 1-8 平面可调桁架

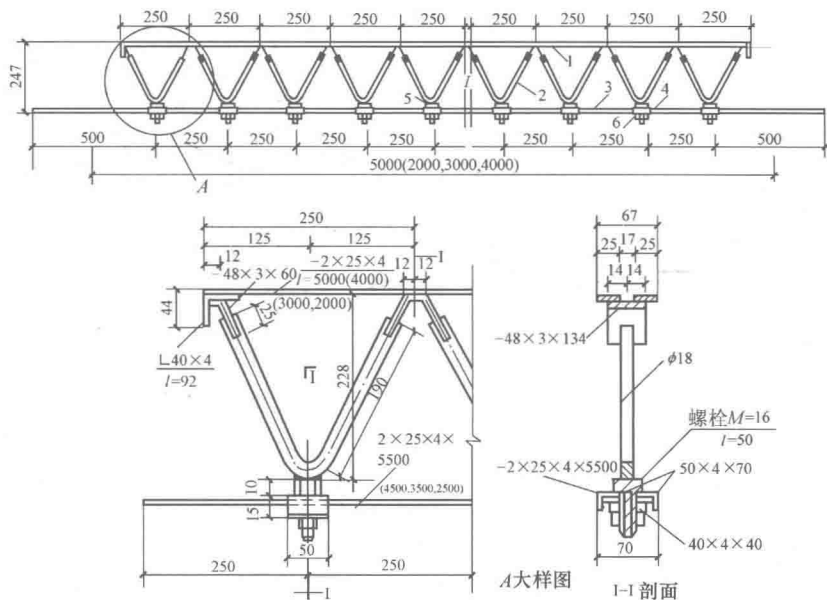


图 1-9 曲面可变桁架

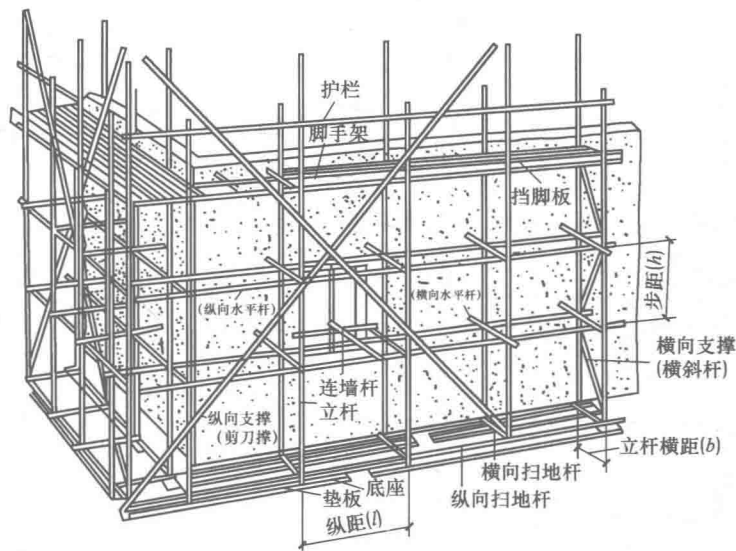


图 1-10 扣件式钢管脚手架的组成示意图

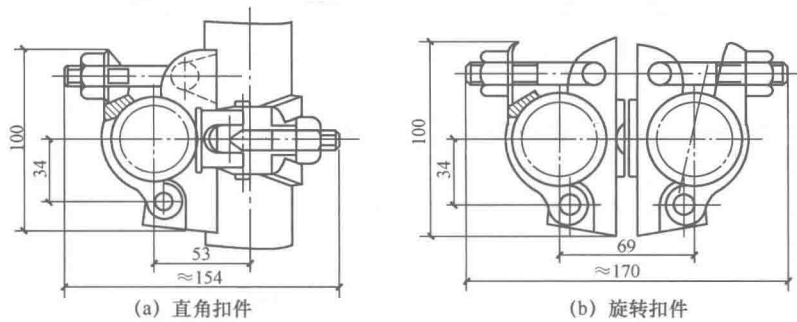


图 1-11