



全国中等职业技术学校教材

建筑类

建筑施工工艺 操作技能手册



中国劳动社会保障出版社



全国中等职业技术学校建筑类教材

建筑施工工艺操作技能手册

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工工艺操作技能手册/项国平主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2008

全国中等职业技术学校建筑类教材

ISBN 978-7-5045-6991-2

I. 建… II. 项… III. 建筑工程-工程施工-技术手册
IV. TU7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 042894 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京鑫正大印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

850 毫米×1168 毫米 32 开本 2.125 印张 51 千字

2008 年 4 月第 1 版 2008 年 4 月第 1 次印刷

定价: 4.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

前 言

随着我国建筑业的迅猛发展,建筑企业对技术工人的知识和技能水平以及相关的职业教育和培训提出了更高、更新的要求。为了适应行业发展的需要,更好地满足中等职业技术学校建筑类专业的教学要求,我们根据劳动和社会保障部培训就业司颁布的《建筑类专业教学计划与教学大纲》,组织全国有关学校的一线教师 and 行业专家,对原中等职业技术学校建筑类教材进行了修订,同时,还开发了部分新教材。

新版教材按照“建筑施工”和“建筑设备安装”两个专业方向设计,其中,建筑施工方向包括《建筑识图与构造(第二版)》《建筑力学与结构(第二版)》《建筑材料(第二版)》《建筑工程测量》《建筑预算与管理(第二版)》《现代化施工组织与管理》《建筑施工工艺》《建筑施工工艺操作技能手册》等教材;建筑设备安装方向包括《建筑概论》《安装工程识图(第二版)》《电工电子基础知识》《暖通设备基础知识》《建筑智能技术与技能训练》《暖通设备安装工艺与技能训练》《电气设备安装工艺与技能训练》《管道安装工艺与技能训练(第二版)》等教材。学校也可根据专业教学的实际情况将教材进行重新组合。

这次新版教材的编写主要做了以下几方面的工作:

第一,突出职业教育特色,重视实践能力的培养。根据建筑企业用人的实际需要,合理确定知识和能力结构,适当调整专业知识的深度与难度,同时增大技能训练内容在教材中的比例。

第二，根据建筑行业的现状及发展趋势，在教材中较多地介绍新知识、新技术、新工艺和新设备，使教材具有比较鲜明的时代特征。同时，在教材编写过程中，严格执行国家有关技术标准。

第三，贯彻国家关于职业资格证书与学历证书并重的政策精神，力求使教材内容涵盖有关国家职业标准对中级工知识与技能的要求。其中建筑设备安装方向参考了《管道工》《维修电工》等国家职业标准，建筑施工方向参考了《施工员》《材料员》等有关行业标准。

第四，在教材编写模式上，注重利用图片、实物照片或表格辅助讲解知识与技能。同时，针对相关知识点，设计了一些互动性较强的栏目，为学生营造更加生动的学习环境，提高学生的学习兴趣。

《建筑施工工艺操作技能手册》是为配合学校开展建筑施工工艺技能训练教学开发的教材，是《建筑施工工艺》的配套教材，主要以一般工业与民用建筑工程为对象进行相关技能的操作训练。主要内容包括：砌筑工操作技能训练、架子工操作技能训练、钢筋工操作技能训练、模板工操作技能训练、抹灰工操作技能训练、裱糊工操作技能训练。

本书由项国平主编。

劳动和社会保障部教材办公室

2008年3月

《建筑施工工艺操作技能手册》参考学时

内 容	总学时	讲授学时	训练学时
项目一 砌筑工操作技能训练	140	28	112
项目二 架子工操作技能训练	120	16	104
项目三 钢筋工操作技能训练	120	16	104
项目四 模板工操作技能训练	120	16	104
项目五 抹灰工操作技能训练	120	16	104
项目六 裱糊工操作技能训练	48	16	32
合 计	668	108	560

目 录

项目一 砌筑工操作技能训练	(1)
项目二 架子工操作技能训练	(12)
项目三 钢筋工操作技能训练	(19)
项目四 模板工操作技能训练	(34)
项目五 抹灰工操作技能训练	(44)
项目六 裱糊工操作技能训练	(54)
参考文献	(60)

项目一 砌筑工操作技能训练

一、实训目的

熟悉常用砌筑工具和设备的使用方法；掌握基本砌筑操作方法和砌筑安全操作知识。

二、安全技术操作规程

(1) 上下脚手架应走斜道爬梯。不准站在砖墙上做砌筑、划线（勾缝）、检查墙角垂直度和清扫墙面等工作。

(2) 砌砖使用的工具应放在稳妥的地方。砍砖应面向墙面，工作完毕应将架上脚踏板的碎砖、灰浆清扫干净，防止掉落伤人。

(3) 山墙砌完后应立即安装桁条或加临时支撑，防止倒塌。

(4) 起运吊砌块的夹具要牢固，就位放稳后，方可松开夹具。使用斗车时，装车不得超重，卸车要平稳，不得在临边倾倒和停放。

(5) 在屋面坡度大于 25° 时，挂瓦必须使用移动板梯，板梯必须有牢固的挂钩。没有外架子时檐口应搭设防护栏杆和挂设防护立网。

(6) 屋面上瓦应两坡同时进行，以保持屋面受力均衡，瓦要放稳。屋面无望板时，应铺设通道，不准在桁条、瓦条上行走。屋面的临边必须设有防护，方准操作。

(7) 室内作业时，2 m 以上（含 2 m）必须搭设牢固的脚

手架，铺好脚踏板，不准使用铁桶、垫砖、木凳等做脚踏板支撑。

(8) 室内作业使用照明时，不准擅自拉接电源线，严禁使用花线、塑胶线作为导线。

(9) 砌筑需要使用临时脚手架时，必须有牢固支架，架板应采用长 2~4 m，宽 30 cm，厚 5 cm 的杉木跳板或竹跳板，垫砖不得超过 3 块。

(10) 砌筑操作时，架板上堆砖不得超过 3 层。砌筑与装修时不得同时由两人或两人以上在架板上操作。工作完毕必须清理架板上的砖、灰和工具。

(11) 在较高处架板上砌筑或装修操作时不准往上或往下抛扔材料或工具，应采用传递的方法。

(12) 泥普工站在卸料平台上使用井架提升机出料时，必须等吊篮停靠稳定后方可拉车出料，先开吊篮停靠装置方可进入吊篮内推拉斗车。

(13) 泥普工站在卸料平台上使用井架提升机出料时，必须服从指挥，正确使用联络信号。吊篮下降时人必须退至安全位置，方可向开机人员发出升降信号。

(14) 泥普工在楼层面卸料（砖、砂浆等材料）时，不得将材料卸在临边 1 m 的范围内。

(15) 运料工运送材料时不得从井架吊篮下通行，发现吊篮防护门发生故障时，不得向井架操作工发出升降信号。

(16) 砖块垂直运输应采用铁笼集装。塔吊吊运时，严禁在塔吊下站人或进行作业；采用塔吊安装楼板时，下层楼内不得有人作业。

(17) 严禁站在墙顶上进行砌砖、勾缝、清洗墙面以及检查四大角等工作。

(18) 搬运石砖时，必须将其拿稳、放牢，以防伤人。

(19) 砖墙（柱）日砌高度不宜超过 1.8 m，毛石日砌高度

不宜超过 1.2 m。

三、实训准备

1. 材料准备

(1) 砖的品种、强度等级须符合设计要求，并应规格一致。有出厂证明、试验单。

(2) 一般采用 325 号矿渣硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥。

(3) 砂为中砂，且应过 5 mm 孔径的方孔筛。配制 M5 以下的砂浆，砂的含泥量不超过 10%；配制 M5 及其以上的砂浆，砂的含泥量不超过 5%，并不得含有草根等杂物。

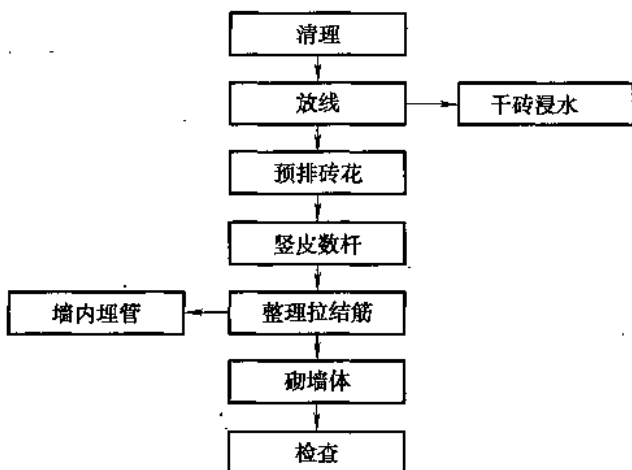
(4) 掺合料包括石灰膏、粉煤灰和磨细的生石灰粉等。生石灰粉熟化时间不得少于 7 天。

2. 机具（工具）准备

大铲、刨锃、线锤、靠尺、钢卷尺、灰桶等。

四、操作工艺

1. 工艺流程



2. 操作要点

(1) 砖浇水 黏土砖必须在砌筑前一天浇水湿润，一般以水浸入砖四边 1.5 cm 为宜，含水率为 10%~15%，常温施工不得用干砖上墙；雨季不得使用含水率达饱和状态的砖砌墙；冬期浇水有困难时，必须适当增大砂浆稠度。

(2) 拌制砂浆 砂浆配合比应采用重量比，计量精度：水泥为±2%，砂、灰膏控制在±5%以内。宜用机械搅拌，搅拌时间不少于 1.5 min。

(3) 确定组砌方法 砌体一般采用一顺一丁（满丁、满条）、梅花丁或三顺一丁砌法。砖柱不得采用先砌四周、后填心的包心砌法。

(4) 排砖撂底 一般外墙第一层砖撂底时，两山墙排丁砖，前后檐纵墙排条砖。根据弹好的门窗洞口位置线，认真核对窗间墙、垛尺寸，其长度是否符合排砖模数，如不符合模数时，可将门窗口的位置左右移动。若有破活、七分头或丁砖应排在窗口中间，或附墙垛以及其他不明显的部位。移动门窗口位置时，应注意暖卫立管的安装及门窗开启时不受影响。另外，排砖时必须做全考虑，门窗口上边的砖墙合拢时不能出现破活，前后檐墙排第一皮砖时，要考虑甩窗口后砌条砖，窗角处必须是七分头。

(5) 选砖 砌清水墙应选择棱角整齐，无弯曲、裂纹，颜色均匀，规格基本一致的砖。敲击时声音响亮、焙烧过火变色，以及变形的砖可用在基础及不影响外观的内墙上。

(6) 盘角 砌砖前应先盘角，每次盘角不要超过 5 层，新盘的大角应进行吊、靠。如有偏差要及时修整。盘角时要仔细对照皮数杆的砖层和标高，控制好灰缝大小，使水平灰缝均匀一致。大角盘好后再复查一次，平整和垂直完全符合要求后，再挂线砌墙。

(7) 挂线 砌筑一砖半墙必须双面挂线，长墙几个人使用一根通线时中间应设几个支线点，小线要拉紧，每层砖都要穿线看

平，使水平缝均匀、平直；砌一砖厚混水墙时宜采用外手挂线，可照顾砖墙两面平整，为下道工序控制抹灰厚度奠定基础。

(8) 砌砖 砌砖宜采用一铲灰、一块砖、一挤揉的“三一”砌砖法，即满铺、满挤操作法。砌砖时砖要放平。里手高，墙面就要张；里手低，墙面就要背。砌砖一定要跟线，做到：“上跟线，下跟棱，左右相邻要对平”。水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度一般为 10 mm，但不应小于 8 mm、大于 12 mm。为保证清水墙面主缝的垂直，不游丁走缝，当砌完一步架高时，宜每隔 2 m 水平间距，在丁砖立楞位置弹两道垂直立线，可以分段控制游丁走缝。在操作过程中，要认真进行自检，如出现有偏差，应随时纠正（严禁事后砸墙）。清水墙不允许有三分头，不得在上部任意变活、乱缝。砌筑砂浆应随搅拌、随使用，一般水泥砂浆必须在 3 h 内用完，水泥混合砂浆必须在 4 h 内用完，不得使用过夜砂浆。砌清水墙应随砌、随划缝，划缝深度为 8~10 mm，深浅一致，墙面清扫干净。混水墙应随砌随将灰浆刮尽。

(9) 留槎 外墙转角处应同时砌筑。内外墙交接处必须留斜槎，槎子长度不应小于墙体高度的 2/3，槎子必须平直、通顺。分段位置应在变形缝或门窗口角处，隔墙与墙或柱不同时砌筑时，可留阳槎加预埋拉结筋。沿墙高按设计要求每 50 cm 预埋 $\phi 6$ mm 钢筋 2 根，其埋入长度从墙的留槎处算起，一般每边均不小于 50 cm，末端应加 90°弯钩。施工洞口也应按以上要求留水平拉结筋。隔墙顶应用立砖斜砌挤紧。

(10) 木砖预留孔洞和墙体拉结筋 木砖预埋时应小头在外、大头在内，数量按洞口高度决定。洞口高在 1.2 m 以内，每边放 2 块；高 1.2~2 m，每边放 3 块；高 2~3 m，每边放 4 块。预埋木砖的部位一般在洞口上边或下边四皮砖，中间均匀分布。木砖要提前做好防腐处理。钢门窗安装的预留孔、硬架支模、暖卫管道，均应按设计要求预留，不得事后剔凿。墙体拉结筋的位置、规格、数量、间距均应按设计要求留置，不应错放、漏放。

(11) 安装过梁、梁垫。安装过梁、梁垫时，其标高、位置及型号必须准确，坐灰饱满。如坐灰厚度超过 2 cm 时，要用豆石混凝土铺垫，过梁安装时，两端支撑点的长度应一致。

(12) 构造柱做法 凡设有构造柱的工程，在砌砖前应先根据设计图纸将构造柱位置进行弹线，并把构造柱插筋处理顺直。砌砖墙时，与构造柱连接处砌成马牙槎。每一个马牙槎沿高度方向的尺寸不宜超过 30 cm（即五皮砖）。马牙槎应先退后进。拉结筋按设计要求放置，设计无要求时，一般沿墙高 50 cm 设置 2 根 $\phi 6$ mm 水平拉结筋，每边深入墙内不应小于 1 m。

(13) 冬期施工 连续 10 天平均气温低于 5°C ，或当日最低温度低于 -3°C 即进入冬期施工。冬期使用的砖，要求在砌筑前清除冰霜。且使用普通硅酸盐水泥，灰膏如已受冻应融化后方能使用。砂中不得含有大于 1 cm 的冻块，材料加热不超过 80°C ，砂加热不超过 40°C 。温度在 0°C 以上时适当浇水， 0°C 以下时停止浇水，或适当增大砂浆稠度。冬期不应使用无水泥的砂浆。

五、质量标准

1. 一般规定

(1) 用于清水墙、柱表面的砖，应边角整齐、色泽均匀。

(2) 有冻胀环境和条件的地区，地面以下或防潮层以下的砌体不宜采用多孔砖。

(3) 砌筑砖砌体时，砖应提前 1~2 天浇水湿润。

(4) 当采用铺浆法砌筑时，铺浆长度不得超过 750 mm；施工期间气温超过 30°C 时，铺浆长度不得超过 500 mm。

(5) 240 mm 厚的承重墙，每层墙的最上一皮砖、砖砌体的阶台水平面上及挑出层，应整砖丁砌。

(6) 砖砌平拱过梁的灰缝应砌成楔形缝。灰缝的宽度，在过梁的底面不应小于 5 mm；在过梁的顶面不应大于 15 mm。拱脚

下面应伸入墙内不小于 20 mm, 拱底应有 1% 的起拱。

(7) 砖过梁底部的模板, 在灰缝砂浆强度不低于设计强度的 50% 时, 才可拆除。

(8) 多孔砖的孔洞应垂直于受压面砌筑。

(9) 施工时施砌的蒸压 (养) 砖的产品, 其龄期不应小于 28 天。

(10) 竖向灰缝不得出现透明缝、瞎缝和假缝。

(11) 施工临时间断处砖砌体补砌时, 必须将接槎处表面清理干净、浇水湿润, 并填实砂浆, 保持灰缝平直。

2. 主控项目

(1) 砖和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

抽检数量: 每一生产厂家的砖到现场后, 按烧结砖 15 万块、多孔砖 5 万块、灰砂砖及粉煤灰砖 10 万块各为一验收批 (抽检数量为 1 组)。砂浆试块的抽检数量执行有关规定。

检验方法: 检查砖和砂浆试块试验报告。

(2) 砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。

抽检数量: 每检验批抽查不应少于 5 处。

检验方法: 用百格网检查砖底面与砂浆的黏结痕迹面积。每处检测 3 块砖, 取其平均值。

(3) 砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑。

严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎, 斜槎水平投影长度不应小于其高度的 2/3。

抽检数量: 每检验批抽查 20% 接槎, 且不应少于 5 处。

检验方法: 观察检查。

(4) 非抗震设防及抗震设防。

非抗震设防及抗震设防烈度为 6 度、7 度地区的临时间断处, 当不能留斜槎时, 除转角处外, 可留直槎, 但直槎必须做成凸槎。留直槎处应加设拉结钢筋, 拉结钢筋的数量为每 120 mm

墙厚放置 1 根 $\phi 6$ mm 拉结钢筋 (120 mm 厚墙放置 2 根 $\phi 6$ mm 拉结钢筋), 间距沿墙高不应超过 500 mm; 埋入长度从留槎处算起每边均不应小于 500 mm, 对抗震设防烈度 6 度、7 度的地区, 不应小于 1 000 mm; 末端应有 90°弯钩, 如图 1—1 所示。

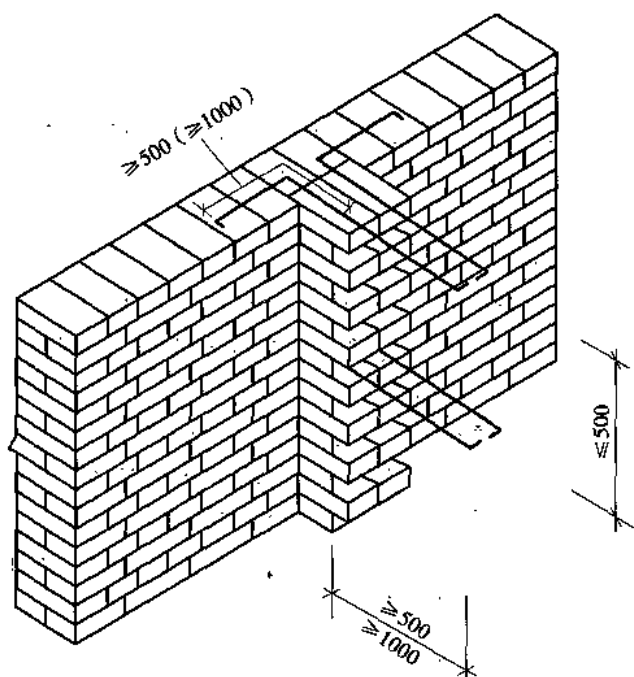


图 1—1

抽检数量: 每检验批抽查 20% 接槎, 且不应少于 5 处。

检验方法: 观察和用尺检查。

合格标准: 留槎正确, 拉结钢筋设置数量、直径正确, 竖向间距偏差不得超过 100 mm, 留置长度基本符合规定。

(5) 砖砌体的位置及垂直度允许偏差应符合表 1—1 的规定。

抽检数量: 轴线查全部承重墙柱; 外墙垂直度全高查阳角不应少于 4 处, 每层每 20 m 查一处; 内墙按有代表性的自然间抽

表 1—1 砖砌体的位置及垂直度允许偏差

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	轴线位置偏移		10	用经纬仪和尺检查或用其他测量仪器检查
2	垂直度	每层	5	用 2 m 托线板检查
		全高	≤10 m	用经纬仪、吊线和尺检查, 或用其他测量仪器检查
			>10 m	

10%, 但不应少于 3 间, 每间不应少于 2 处, 柱不少于 5 根。

3. 一般项目

(1) 砖砌体组砌方法应正确, 上、下错缝, 内外搭砌, 砖柱不得采用包心砌法。抽检数量: 外墙每 20 m 抽查一处, 每处 3~5 m, 且不应少于 3 处; 内墙按有代表性的自然间抽查 10%, 且不应少于 3 间。

检验方法: 观察检查。

合格标准: 除符合本条要求外, 清水墙、窗间墙无通缝; 混水墙中长度大于或等于 300 mm 的通缝每间不超过 3 处, 且不得位于同一面墙体上。

(2) 砖砌体的灰缝应横平竖直, 厚薄均匀。水平灰缝厚度宜为 10 mm, 但不应小于 8 mm, 也不应大于 12 mm。

抽检数量: 每步脚手架施工的砌体, 每 20 m 抽查 1 处。

检验方法: 用尺量 10 皮砖砌体高度折算。

(3) 砖砌体一般尺寸允许偏差应符合表 1—2 的规定。

表 1—2 砖砌体一般尺寸允许偏差

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法	抽检数量
1	基础顶面和楼面标高	±15	用水平仪和尺检查	不应少于 5 处

续表

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法	抽检数量
2	表面 平整度	清水 墙、柱	5	用 2 m 靠尺和楔形 塞检查	有代表性自然间 10%，但不应少于 3 间，每间不应少于 2 处
		混水 墙、柱	8		
3	门窗洞口高、 宽（后塞口）		±5	用尺检查	检验批洞口的 10%， 且不应小于 5 处
4	外墙上下窗口 偏移		20	以底层窗口为准， 用经纬仪为吊线检查	检验批的 10%，且 不应小于 5 处
5	水平灰缝 平直度	清水墙	7	拉 10 m 线和尺检 查	有代表性自然间 10%，但不应小于 3 间，每间不应小于 2 处
		混水墙	10		
6	清水墙游丁走缝		20	吊线和尺检查，以 每层第一皮砖为准	有代表性自然间 10%，但不应少于 3 间，每间不应小于 2 处

六、成品保护

(1) 墙体拉结筋、抗震构造柱钢筋、大模板混凝土墙体钢筋及各种预埋件，暖卫、电气管线等，均应注意保护，不得任意拆改或损坏。

(2) 砂浆稠度应适宜，砌墙时应防止砂浆溅脏墙面。

(3) 在吊放平台脚手架或安装大模板时，指挥人员和吊车司机要认真指挥和操作，防止碰撞已砌好的砖墙。

(4) 在过道、进料口周围，应用塑料薄膜或木板等遮盖，保持墙面洁净。

(5) 尚未安装楼板或屋面板的墙和柱，当可能遇到大风时，应采取临时支撑等措施，以保证施工中墙体的稳定性。