

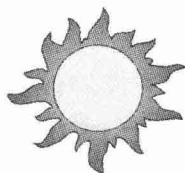
中共福建省委农村工作领导小组办公室
福建省人民政府农村工作办公室

福建省阳光工程丛书
FUJIANSHENG YANGGUANG GONGCHENG CONGSHU

建筑工

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE





福建省阳光工程丛书
FUJIANSHENG YANGGUANG GONGCHENG CONGSHU

中共福建省委农村工作领导小组办公室
福建省人民政府农村工作办公室

建筑工

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工/中共福建省委农村工作领导小组办公室, 福建省人民政府农村工作办公室编. —福州: 福建科学技术出版社, 2008. 8 (2009. 7 重印)

(福建省阳光工程丛书)

ISBN 978-7-5335-3143-0

I. 建… II. ①中…②福… III. 建筑工程—工程施工—基本知识 IV. TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 092726 号

- | | |
|------|------------------------------------|
| 书 名 | 建筑工
福建省阳光工程丛书 |
| 主 编 | 中共福建省委农村工作领导小组办公室 |
| 编 者 | 福建省人民政府农村工作办公室 |
| 出版发行 | 福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001) |
| 网 址 | www.fjstp.com |
| 经 销 | 各地新华书店 |
| 排 版 | 福建科学技术出版社排版室 |
| 印 刷 | 福建二新华印刷有限公司 |
| 开 本 | 850 毫米×1168 毫米 1/32 |
| 印 张 | 3.5 |
| 字 数 | 82 千字 |
| 版 次 | 2008 年 8 月第 1 版 |
| 印 次 | 2009 年 7 月第 2 次印刷 |
| 书 号 | ISBN 978-7-5335-3143-0 |
| 定 价 | 6.00 元 |

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

“福建省阳光工程丛书”编委会名单

主 编：杨根生

副主编：陈永共 陈小平

编 委：李洪荣 陆 菁 潘奋强 陈 弁 赵 辉
董立开 陈 斌

目 录

第一章 施工安全基本知识	(1)
第一节 建筑施工安全生产的重要性	(1)
第二节 建筑施工安全管理基础	(5)
第三节 房屋建筑施工安全强制性条文	(13)
第二章 建筑工程施工基本知识	(18)
第一节 建筑识图与构造	(18)
第二节 建筑材料	(26)
第三节 建筑工程预算	(31)
第四节 建筑施工与机械使用技术	(39)
第五节 数值修约规则	(44)
第三章 建筑模板工基本知识	(48)
第一节 建筑制图与识图	(48)
第二节 房屋构造、木材和化学胶料	(51)
第三节 模板工程	(53)
第四节 建筑力学知识	(59)
第四章 钢筋工基本知识	(64)
第一节 建筑工程施工图基本知识	(64)
第二节 建筑力学与钢筋常识	(67)
第三节 钢筋计算	(69)
第四节 钢筋配料	(72)
第五节 钢筋加工与连接	(77)
第五章 砌筑、抹灰工基本知识	(80)

第一节	建筑识图和房屋构造基本知识	(80)
第二节	常见的砌筑材料	(82)
第三节	砌筑常用工具和设备	(85)
第四节	砌筑工程要求	(88)
第五节	一般抹灰	(93)
第六节	室外水泥砂浆抹灰	(97)
第七节	水刷石抹灰	(98)
第八节	干黏石抹灰.....	(100)
第九节	假面砖抹灰.....	(101)
第十节	清水砌体勾缝.....	(103)

第一章 施工安全基本知识

第一节 建筑施工安全生产的重要性

一、建筑业在国民经济中的地位和作用

建筑业在产业分类中属第二产业。改革开放以来，建筑业持续快速发展，在国民经济中的地位和作用逐渐增强，已成为我国的支柱产业之一。随着我国国民经济的快速发展，固定资产投资一直处于较高的增长水平，工程建设规模逐年扩大，工业、民用、交通、城市基础设施等建设项目遍布城乡，给建筑业的发展带来了极大的机遇。据统计，目前全国建筑业企业近 7 万家，从业人员近 4000 万人，每年在建工程逾 20 亿米²。自 2001 年以来，建筑业总产值、增加值的年平均增长率都超过 20%，建筑业增加值占 GDP 的比重一直稳定在 6.6%~7.0%之间，在国民经济各部门中居第四位，仅次于工业、农业和零售贸易餐饮业。建筑业作为我国国民经济的支柱产业之一，为推动国民经济增长和社会全面发展发挥了重要作用。

一是，建筑业的快速发展支撑了国民经济的稳定，快速发展，为改善城乡面貌、统筹城乡发展做出了积极贡献。

二是，大量的投资正是通过建筑业的转化作用，形成了促进国民经济长期发展的固定资产。如 2003 年国家固定资产投资规模达 5.56 万亿元，其中 3.34 万亿元是由建筑业转化为生产力

的，占到总规模的 60%。国民经济的发展离不开建筑业。

三是，建筑业对相关的上下游产业，包括相关的研发、咨询服务以及各类新型建材产业的发展，都起到了明显的推动和辐射作用。

四是，建筑业在安置人员就业，尤其是吸纳农村富余劳动力进城就业方面作用突出，农民工占建筑业从业人员总数的 80% 以上，占农村进城务工人员总数的三分之一。

五是，建筑业和建筑劳务输出已经成为部分地区县域经济增长和农民增加收入的重要来源。即使在发达地区，农民收入中也有超过 40% 来自于建筑业。

二、建筑业安全生产的现状

首先，现阶段建筑业的特点：一是建设生产经营单位的经济成分发生了变化。单位的经济成分、组织形式、承包方式日趋多样化，由国有、集体经济成分，变为国有、股份制、私营、外商投资、个体工商户并存的形式。二是建设工程投资主体发生了变化。在计划经济时期，建设工程的资金来源大部分是国家财政、政府是投资主体，随着改革的深化，投资主体日趋多元化，私人 and 外商投资越来越多，房地产和市政建设投资进一步加大。三是建设工程的市场程度提高。随着投资主体的多元化，建设规模越来越大，建设工程市场竞争越来越激烈。四是企业的组织结构形式发生了变化。原先的施工企业从人员到设备等都是自有的，现在人员通过劳务分包的形式解决，设备可通过租赁的形式解决，打破了原来企业的大而全的组织结构形式。五是技术水平要求越来越高。很多新技术在建设工程上得到了应用，在桥梁、水利、交通、建筑工程上，建成了一批高难度、高质量，达到了世界先进水平的工程项目。建筑业的发展，提出了安全技术、劳动力技

能、安全意识、安全生产科学管理方面的新要求。六是新材料的应用越来越广，近年来有不少新材料、新工艺在建设工程上得到了应用，工程建设速度也大大加快，施工难度不断加大，引发了新的危险因素，提出了新的安全控制要求。

其次，目前建设工程安全生产管理主要存在的问题：一是我国正处在体制转轨和经济快速增长时期，安全生产监管体系还不适应形势发展的需要，法律法规不够完善。二是安全生产基础薄弱，劳动保护能力不强，特别是建筑业从业人员中大量的农民工安全生产意识淡薄，自我保护能力不强，成为事故高发的主要群体。三是科技含量高、施工难度大的工程日益增多，工程技术风险突出。四是安全生产投入不足。一些建设单位和施工单位挤占安全生产经费，致使投入用于安全生产的资金过少，不能保证正常安全生产措施的需要。另外，安全生产管理制度不健全，责任制不明确，管理人员素质不高，以及由于建设工程的产品固定，人员流动，而且多为露天、高处作业，施工环境和作业条件较差，不安全因素随着形象进度的变化而变化，规范性差，隐患多等特点，也是造成安全事故的重要原因。

第三，建设工程安全生产事故，给人民生命财产安全和国家造成重大损失。在各产业系统中，建设工程安全生产事故仅次于采矿业，居第二位；死亡人数仅次于交通、矿山，居第三位。从近几年的统计数看，安全生产形势仍然非常严峻。2003 年全国建筑施工安全事故发生 1292 起，死亡 1524 人；2004 年发生 1144 起，死亡 1324 人；2005 年发生 1015 起，死亡 1193 人；2006 年发生 888 起，死亡 1048 人。福建省 2003 年发生安全事故 41 起，死亡 42 人；2004 年发生 29 起，死亡 33 人；2005 年发生 32 起，死亡 32 人；2006 年发生 31 起，死亡 31 人。总体来看，建筑工程的安全趋势较为平稳，事故发生起数、死亡人数

虽有所下降，但数字仍然很大。

三、建筑业安全生产的有关法律、法规、标准

建筑业安全生产的有关法律、法规、标准主要的有《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》和《工程建设标准强制性条文》等。

《中华人民共和国建筑法》1997年11月1日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，自1998年3月1日起施行，是第一部专门针对建筑管理活动的法律。该法针对建筑安全生产的特点，设立了安全生产责任制度、安全技术措施制度、安全生产教育培训制度、政府安全监督管理制度、安全事故报告制度、意外伤害保险制度、安全报批制度，工程主体和承重结构变动应当依法取得设计方案制度、房屋拆除应当符合安全条件等基本制度。

《中华人民共和国安全生产法》2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，自2002年11月1日起施行。该法主要规定了生产经营单位的安全保障，从业人员的权利和义务、安全生产的监督管理、生产安全事故的应急救援与调查处理等安全生产管理制度。

《建设工程安全生产管理条例》2003年11月12日国务院第28次常务会议通过，自2004年2月起施行。该条例是在上述两法规定的安全生产管理法律制度的基础上，对参与建设活动的各主体方、相关方的安全责任、义务及处罚的内容和额度进行了规定，以便于建设工程安全生产管理制度的实施。

《工程建设标准强制性条文》是建设部发布的国家标准，自2003年1月1日起修订版施行，是工程建设现行国家和行业标准中直接涉及人民生命财产安全、人身健康、环境保护和公共利

益的条文。它是参与建设活动各方执行工程建设强制性标准和政府对执行情况实施监督的依据。

第二节 建筑施工安全管理基础

一、安全生产管理

建筑安全生产管理指建设行政主管部门、建筑安全监督管理机构、建筑施工企业及有关单位对建筑生产过程中的安全工作，进行计划、组织、指挥、监督等一系列的管理活动。

(1) 我国的安全生产管理体制是：企业负责，行业管理，国家监察，群众监督，劳动者遵章守纪。

(2) 企业安全生产方面：法人代表是企业安全生产第一责任人，企业经理对本企业安全生产负全面责任；项目经理对所管工程项目的安全生产负直接领导责任；企业安全生产各项规章制度的核心是安全生产责任制。

(3) 安全培训：施工企业法人代表、经理、分管安全副经理、项目经理、安全员必须具备安全生产考核合格证，经审查办理企业安全生产许可证，项目经理每年培训时间不少于 20 学时，安全人员培训时间不少于 40 学时。特种作业人员经培训考核取得特种作业人员操作证方可在相应岗位作业，普通工种新工人须进行安全教育方可进入操作岗位。

(4) 安全人员配备：各企业必须设置安全生产管理部门（安全科），建筑面积 1 万米² 以下工地至少有一名专职安全员；1 万米² 以上的工地设 2~3 名专职安全员；3 万米² 以上的大型工地，按不同专业组成安全管理组进行安全监督检查。

(5) 工地现场管理方面：严禁赤脚、穿拖鞋进入现场，严禁

酒后上班；所有人员按规范戴安全帽，不违章指挥，不违章作业，不违反劳动纪律；做到“三不伤害”：不伤害别人，不伤害自己，不被别人伤害。

(6) 项目经理部：应做好三个重点控制，即施工中人的不安全行为、物的不安全状态、作业环境的不安全因素和管理缺陷，应对其进行有针对性地控制。开工前编制项目安全保证计划，编制专项安全施工组织设计，并采取相应的安全技术措施。必须实行逐级安全技术交底制度，纵向延伸到班组全体作业人员。

(7) 文明工地：文明工地是指施工组织科学、施工程序规范、作业人员遵章守纪、施工现场安全管理、防护等到达优良等级，现场整洁卫生和工地。主要内容是围挡、临时设施、食堂、厕所、材料堆放、垃圾管理、警示牌、防火、急救措施等。

二、建筑施工现场安全设施、操作规程

1. 脚手架

目前工地上比较常使用的有竹脚手架和扣件式钢管脚手架等。竹脚手架一般使用于低层 24 米以下的建筑工程。脚手架的基本要求是整体受力后，不摇晃、不变形、保持稳定；不能钢、竹混搭脚手架，这是由于混搭的脚手架无可靠的绑扎材料，造成节点松弛，架体会产生变形，不能满足脚手架的受力要求。

从事脚手架搭设人员中应戴安全帽，系安全带，穿防滑鞋，具备经过现行国家标准《特种作业人员安全技术考核管理规则》考核合格的专业架子工。上岗人员应定期体检，合格者方可持证上岗。

脚手架不能与卸料平台联结，严禁在有外电线路的一侧搭设上下脚手架的斜道。

2. 基坑支护

基坑深度超过 5 米时应进行专项支护设计，一般要求坑边荷载的高度不超过 1.5 米，距离大于 1.2 米；人工开挖过程应从上而下分层进行，禁止采用挖空底脚的操作方法，在沟、坑边堆放泥土、材料至少要距边沿 1.2 米以上，作业人员的横向间距应大于 2 米，纵向间距应大于 3 米，多台机械同时作业，机械间的间距大于 10 米。

为确保土方施工安全，一般常用边坡护面的措施有覆盖法、拉网法、土袋压坡法 3 种，坑壁常用支撑形式有衬板式、悬壁式、拉锚式、锚杆式和斜撑式。

3. “三宝、四口、五临边”防护

“三宝”指安全帽、安全带、安全网；“四口”指楼梯口、电梯井口、预留洞口、通道口；“五临边”指尚未安装栏杆的阳台周边、无外架防护的层面周边、框架工程楼层周边、上下跑道及斜道的两侧边、卸料平台的侧边。

安全带使用 2 年应检查一次，使用时应注意：架子工使用绳子限定在 1.5~2 米；应做垂直悬挂、高挂低用；当作水平位置悬挂使用时，要注意避免摆动碰撞；不宜低挂高用；不应将绳打结使用，以免绳结受力后剪断；不应将钩直接挂在不牢固物和直接挂在非金属绳上，防止绳被割断。

高处作业：凡在坠落高度基准 2 米以上（含 2 米）有可能坠落的高处进行的作业，称为高处作业。高处作业禁止穿硬底和带钉易滑的鞋，必须先挂好安全带，凡患有高血压、心脏病、贫血病、癫痫病以及其他不适于高处作业疾病的人，不得从事高处作业。脚手架外侧应悬挂密目式安全网、电梯井每隔 2 层最多隔 10 米和通道上方均设安全网。六级以上强风、雷雨或暴雨、风雪和雾天禁止露天高处作业。

洞口作业：凡 1.5 米×1.5 米以下的孔洞，预埋通长钢筋网或加固盖板；1.5 米×1.5 米以上的洞口，四周必须设两道护身栏杆，洞口下张设安全平网，电梯井口设防护栏杆或固定栅门，施工现场的通道口上部搭设安全防护棚。

当建筑物高度大于 24 米时应搭设双层防护棚；临边、洞边有坠落危险的地方均应防护，当上、下两层同时进行作业，必须在上、下层间设有专用的防护板或者其他隔离措施，才允许在同一垂直线的下方工作。

4. 用电安全

施工现场临时用电采用“三级配电二级保护 TN-S 接零保护系统”，三级配电指总配电箱、分配电箱、开关箱；二级保护指漏电保护分别设在开关箱和总配电箱；TN-S 接零指电气设备的金属外壳必须与专用保护零线连接。

在同一配电线路中不允许一部设备接地，另一部设备接零，这是因为：如果个别设备采取了保护接地措施，而离开零线网，当接地的设备发生碰壳时，这时该设备和其他所有接零设备和外壳对地电压也都升到 110 伏，所有接触该设备和接零设备的人都有触电危险。

在建工程与临近高压线的安全距离应：1 千伏以下距离 4 米，1~10 千伏距离 6 米，35~110 千伏距离 8 米，154~220 千伏距离 10 米，350~500 千伏距离 15 米。

施工现场的架空线路的档距不得大于 35 米，线间距离不得小于 0.3 米，且截面铜导线不小于 10 毫米²、铝导线不小于 16 毫米²，保险丝不能用铜、铁丝代替，这是由于熔点问题。当电流突然增大时，铜、铁熔点高不能即刻熔断，起不到切断电流的保险作用，会使电气设备因短路或过载而起伏。

保护零线的统一标志是绿/黄双色线，其余负荷线禁止使用

绿/黄双色线。

配电箱开关的安装规定：固定箱的下底与地面的垂直距离应为 1.3~1.5 米，移动箱的下底与地面的垂直距离应为 0.6~1.5 米；进出线口应设在箱体的下底面，严禁设在箱体和上顶面、侧面、后面和箱门处。

现场照明灯具的安装高度要求：室内灯具距地面不得低于 2.4 米，室外灯具不得低于 3 米，灯具与可燃物、可燃结构之间的距离不应小于 0.5 米。

引起触电事故的主要原因：一是使用有缺陷的电气设备，触电及带电的破旧电线，触及未接地的电气设备、裸露线、开关、保险等；二是无保护性的地线或地线质量不良；三是非电气工作人员进行电器维修；四是不按规定使用安全电压的便携式灯具；五是缺少电气危险警告标志。

5. 垂直运输机械

垂直运输机械主要有：塔吊、井架、外用电梯等。

井架安全防护装置应有安全停靠装置、楼层口防护门、吊篮安全门、上料口防护棚、上极限限位器、紧急断电开关、信号装置；顶高的自由高度不得大于 6 米；井架钢丝绳卡不得少于 3 个；井架旁边应悬挂“严禁乘人”的警示标志；钢丝绳在卷筒上应不少于 3 圈。

起吊“十不吊”原则：被吊物重量超机械性能允许范围不准吊；信号不清不吊；吊物下方有人站立不准吊；吊物上站人不准吊；埋在地下的物品不准吊；斜拉斜牵物不准吊；散物捆绑不牢不准吊；零散物不装容器不准吊；吊物重量不明、吊索具不符合不准吊；6 级以上大风、大雾天影响视力和大雨雪时不准吊。

6. 施工机具

施工机具主要的平刨、手持电动工具、潜水泵、电焊机、打夯、振动器、搅拌机、切割机、机动翻斗车、推土机等。

(1) 手持电动工具：不得随意接长电源线或更换插头；工具使用前，应经专职电工检验接线是否正确，防止零线与相线错接；长期搁置不用或受潮的工具在使用前，应由电工测量绝缘阻值是否符合要求；工具自带的软电缆或软线不得接长，当电源与作业场所距离较远时，应采用移动电箱解决；工具原有的插头不得随意拆除或改换，严禁不用插头直接将电线的金属丝插入插座，发现工具外壳、手柄破裂，应停止使用，进行更换，非专职人员不得擅自拆卸和修理工具；手持式工具的旋转部件应有防护装置，作业人员按规定穿戴绝缘防护用品，电源处必须装漏电保护器。

(2) 振捣器：应注意电源线必须是耐气候的橡皮手套铜心软电缆；绝缘良好有可靠的接零或接地保护；电源处漏电保护器必须灵敏可靠；电缆不得在钢筋网上拖来拖去，以防破损漏电，长度不应超过 30 米；操作者应穿胶底鞋；戴绝缘橡皮手套，需维修保养时必须切断电源。

(3) 电焊作业：属特种作业，须持证上岗；电源控制应使用自动开关，不准使用手动开关；一、二次线必须加防触电保护装置，一次线长度不超过 5 米（不能拖地）；二次线长度应小于 30 米，接线应压接牢固，并安装防护罩；焊钳把线应采用专用电缆，双线到位，不准有接头，绝缘无破损；不得借用金属脚手架、轨道及结构钢筋作回路地线。

(4) 木工机械操作：机械专人管理，安全防护装置必须齐全可靠，操作时不准拆卸；操作时不准戴手套，不准在运转中维修保养、加油清理和调整；加工旧木料前必须将铁钉、灰垢清除干

净；每日工作完毕，必须活完场清，拉闸断电，锁好电闸箱；严禁使用多功能（电锯、电刨、电钻合一的）木工机械。

（5）钢筋机械操作：机械应专人管理，使用前必须检查电气、机身接零（地）、漏电保护器必须灵敏可靠，安全防护装置必须完好；使用调直机应加一根长度1米左右的钢管，被调直的钢筋应先穿过钢管，再穿入导向管和调直筒，防止钢筋尾头弹出伤人；使用切断机时，应握紧钢筋，冲切刀片向后退时，将钢筋送入刀口，切断料应用钳子送料，以防伤人；使用弯曲机弯曲钢筋时，必须先将钢筋调直，加工较长的钢筋，应派专人扶稳钢筋，扶钢筋者与操作者动作协调一致，不得任意拉拽；使用钢筋冷拉设备时，应将冷拉作业区进行围挡防护，严禁人员穿越作业区；卷扬机的作业位置应与拉伸钢筋方向成垂直，防止钢筋拉断时伤人；工作完毕，拉闸断电，锁好闸箱。

施工现场机械操作人员应懂原理、懂性能、懂构造、懂用途、会操作、会维修保养、会排除故障。

操作旋转机械设备的人员应穿“三紧”（袖口紧、下摆紧、裤脚紧）的工作服；不准戴手套、围巾、女工的发辫要盘在工作帽内，不准露出帽外。

7. 拆除作业

拆除主要指拆除建筑物、模板（含支撑）、脚手架等。拆除作业中要严格按照从外到内，从上到下顺序逐层拆除。

（1）拆除模板的要求：模板拆除前要有混凝土强度报告检验结果；3米以上高处作业搭设牢固操作台，拆除区域设置警戒和监护人。

（2）拆除建筑物的要求：工人从事拆除工作时，应站在专门搭设的脚手架上或其他稳固的结构部分上操作；拆除周围设立围栏，挂警告牌，并派专人监护，严禁无关人员逗留；应自上而下