

Construction Engineering Technology Syntheses

普通高等教育“十一五”规划教材（高职高专教育）

建筑工程技术综合

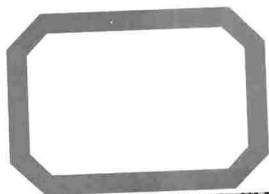


李仙兰 主 编
唐丽萍 覃文秋 杨占才 副主编
郝 俊 主 审



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>



普通高等教育“十一五”规划教材（高职高专教育）

PUTONG
GAODENG JIAOYU
SHIYIWU
GUIHUA JIAOCAI

建筑工程技术综合

主 编	李仙兰			
副主编	唐丽萍	覃文秋	杨占才	
编 写	侯丽萍	杨 晶	赵 洁	牛恒茂
	胡 戈	午建民	石益东	
主 审	郝 俊			



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十一五”教材规划（高职高专教育）。全书共分5单元，主要内容为地基与基础工程、主体工程、建筑装饰装修工程、建筑屋面、建筑节能工程。本书是将“建筑施工技术”、“建筑施工验收”和“建筑工程质量事故分析与处理”三门课程整合编写而成。书中以施工过程中每一施工工艺设置各项目，强调实践性、应用性。

本书可作为高职高专院校建筑工程技术及相关专业的教材，也可作为电大、函授、远程教育、自学考试等建筑工程技术及相关专业的教材，还可供从事建筑工程设计、施工、管理的人员参考。

图书在版编目（CIP）数据

建筑工程技术综合/李仙兰主编. —北京：中国电力出版社，2010

普通高等教育“十一五”规划教材·高职高专教育
ISBN 978-7-5083-9780-1

I. ①建… II. ①李… III. ①建筑工程—工程技术—高等学校：技术学校—教材 IV. ①TU—41

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 217028 号

中国电力出版社出版、发行
（北京三里河路 6 号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>）
汇鑫印务有限公司印刷
各地新华书店经售

*

2010 年 1 月第一版 2010 年 1 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 25.5 印张 627 千字
定价 40.00 元

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前 言

为贯彻落实教育部《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》和《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》的精神,加强教材建设,确保教材质量,中国电力教育协会组织制订了普通高等教育“十一五”教材规划。该规划强调适应不同层次、不同类型院校,满足学科发展和人才培养的需求,坚持专业基础课教材与教学急需的专业教材并重、新编与修订相结合。本书为新编教材。

目前,许多高职高专院校中的建筑工程专业课程设置都有建筑施工技术、建筑施工验收和建筑工程质量事故分析与处理这三门课程,它们都是针对施工过程的三个不同方面进行论述的(施工技术论述的是如何做,施工验收论述的是何为合格工程,工程质量事故分析论述的是造成事故的原因)。在实际教学过程中,三门课程常设置在不同的学期,而教师在讲授过程中为了使每一施工过程三方面的内容融会贯通,教学内容有良好的衔接,使学生能更好地系统掌握该知识,许多内容不得不重复,如讲建筑施工验收的老师必须要重复施工技术知识,讲建筑工程质量事故分析与处理的老师必须要重复部分施工技术和施工验收知识。尽管有多次重复,面临高职高专院校理论教学时间短,加大实践教学这一要求,造成教师没时间将每一教学内容讲解透彻,甚至个别内容无教学时间。

本书依据建筑施工技术、建筑施工验收和建筑工程质量事故分析与处理这三门课程整合的思路编写而成,根据施工过程每一施工工艺设置各项目,每一项目中编写顺序:施工技术→施工质量验收→施工质量事故(事故分析、预防措施、处理措施)。它不但节约教学时间,更使教学内容能很好地衔接,使学生对施工过程的全部工作内容有一个系统的认识。

本书由内蒙古建筑职业技术学院李仙兰任主编,内蒙古建筑职业技术学院唐丽萍、成都航空职业技术学院覃文秋、内蒙古建筑职业技术学院杨占才任副主编,内蒙古建筑职业技术学院侯丽萍、杨晶、赵洁、牛恒茂、胡戈、午建民、石益东为参编。概述由胡戈编写;单元1项目1由赵洁编写;单元1项目2和项目3由侯丽萍编写;单元1项目5由石益东编写;单元1项目6由午建民编写;单元1项目4和单元4由李仙兰编写;单元2项目1由覃文秋编写;单元2项目2和单元2项目3由牛恒茂编写;单元2项目4由杨晶编写;单元2项目5由唐丽萍编写;单元3和单元5由杨占才编写。全书由李仙兰负责统编工作。

本书由内蒙古建筑职业技术学院郝俊主审,他对本书作了认真细致的审阅和修改,对保证本书编写质量提出了不少建设性意见。同时内蒙古第三建筑公司李钟亮对本书内容的选择也提出许多宝贵意见,在此,编者表示衷心感谢!

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,恳切希望读者批评指正。

编 者

2009年11月

目 录

前言

概述	1
项目 1 建筑工程施工技术概述	1
项目 2 建筑工程质量验收的划分	3
项目 3 建筑工程施工质量验收	9
项目 4 工程质量事故处理概述	18
思考题	28
单元 1 地基与基础工程	29
项目 1 土方工程	29
项目 2 地基处理	82
项目 3 桩基础工程	95
项目 4 地下建筑防水工程	109
项目 5 砌体基础	130
项目 6 混凝土基础	133
思考题	138
练习题	138
单元 2 主体工程	140
项目 1 砌体工程	140
项目 2 模板工程	183
项目 3 钢筋工程	209
项目 4 混凝土工程	230
项目 5 钢结构工程	255
思考题	276
练习题	278
单元 3 建筑装饰装修工程	279
项目 1 抹灰工程	279
项目 2 楼地面工程	290
项目 3 门窗工程	311
项目 4 吊顶工程	320
项目 5 饰面工程	327
思考题	350
单元 4 建筑屋面	351
项目 1 卷材防水屋面	351
项目 2 其他防水屋面	369

思考题.....	376
单元 5 建筑节能工程	377
项目 1 建筑节能概述	377
项目 2 建筑墙体保温节能技术	379
项目 3 建筑节能工程质量隐患防治与质量检验	394
思考题.....	400
参考文献	401

概 述

教 学 要 求

通过学习,要求掌握建筑施工质量验收的划分,掌握质量验收的要求,掌握工程质量不符合要求如何处理;熟悉工程质量事故的分析与处理;了解建筑施工技术的发展简史,了解工程质量事故的分类。

项目 1 建筑工程施工技术概述

1.1 建筑施工技术的发展简史

新中国成立后,我国建筑施工在机械化、专业化、工厂化和快速施工方面都取得了较大成就。在当时就采用一些新技术,如重锤夯实地基、砂垫层、砂桩、混凝土桩基和沉箱基础等地基基础工程技术;钢筋冷加工、预应力混凝土、钢筋混凝土薄壳、轻质混凝土和特种混凝土等钢筋混凝土工程技术;卷材防水屋面、刚性防水等屋面防水工程技术,冬期施工技术。1965年我国有了自己的第一套施工及验收规范。

20世纪60年代中期到70年代末,采用了灌注桩、井点排水、钢板桩的深坑边支护,地下连续墙等地基基础工程技术,砌筑工程采用砌块及大型砌块,钢筋混凝土采用大模板、组合模板、滑模施工,高层建筑施工,装饰工程采用钢门窗、饰面工程、墙纸、塑料地面涂料、喷涂、滚涂、弹涂工艺,新防水材料的大量应用,修订了施工与验收规范。

随着改革开放的发展,我国建筑施工技术迅速发展,大量的新技术、新材料得到了广泛应用,建筑施工方面取得了巨大的进步。

1.2 建筑施工技术的创新

一、地基基础工程施工技术有了飞速发展

在地基处理方面,目前已基本形成了压(夯)密固结法、加筋复合法、换填垫层法和注浆加固法等四种系列。

桩基技术仍然是我国应用最广泛的一种基础形式。尤其混凝土灌注桩,能适用于承载力大、施工对环境的影响小的任何土层。目前已形成挤土、部分挤土和非挤土三类成桩工艺。

深基坑挡土支护技术,包括挡土、支护、防水、降水、挖运土、监测和信息化施工,目前已形成了多种方法,如悬臂式围护结构、重力式水泥土挡墙、横撑式围护结构、拉锚式围护结构、土钉墙围护结构以及沉井等。

高层建筑箱形基础、筏式基础的底板深梁等大体积混凝土,极易产生危及结构安全的裂缝。通过工程实践,总结出降低水泥水化热、合理选用骨料、掺用适量外加剂和掺和料、改善混凝土边界约束条件、合理分层分段施工、加强保温保湿养护、设置后浇带、利用混凝土后期强度、使混凝土内外部温差控制在 25°C 以内等一系列措施,取得裂缝控制成功。

二、模板和脚手架以钢代木，推陈出新

(1) 模板技术。长期以来，我国的模板技术一直处于散支散拆木模和定型木模板的落后局面。自从 20 世纪 70 年代提出“以钢代木”以来，逐步朝着多样化、标准化、系列化、商业化方向发展。不仅研制开发了通用性强的组合式模板，还结合工程结构构成的特点和工艺要求，研制开发了用于建筑竖向构件的大模板、滑动模板、爬升模板，用于浇筑大空间水平构件的飞（台）模、密肋楼盖模壳，可以同时浇筑墙体和楼盖的隧道模等工具式模板。另外还研制开发了用于叠合楼盖的永久模板。使我国的模板技术初步形成了组合式、工具式和永久式三大系列。

(2) 钢筋工程。现浇结构的粗钢筋连接技术从无到有，我国钢筋连接技术，由于长期受到推行预制装配式结构的制约，基本上只有闪光对焊、点焊和电弧焊等技术。随着高层现浇混凝土结构的增多，现场施工粗钢筋的连接已成为突出问题。传统的电弧焊不仅耗用钢材多、劳动强度大、功效低，而且质量难以保证。

自从在施工中研制开发了电渣压力焊以来，先后研制开发了多种适应现浇结构施工的粗钢筋连接新技术。如氧乙炔气压焊以及套筒径向和轴向挤压连接、锥螺纹连接和直螺纹连接等机械连接技术。其中电渣压力焊由于操作简便、功效高、成本低，现已成为现浇结构竖向粗钢筋焊接的主要方法。钢筋机械连接方法不受钢筋化学成分、焊接性和气候条件的影响，并可用于垂直、水平、倾斜、高处、水下等粗钢筋的连接，具有操作便捷、接头质量稳定等特点。经过近几年的实施，新的机械连接技术也不断涌现，如等强锥螺纹连接技术、镦粗直螺纹连接技术、滚压直螺纹连接技术、削肋滚压直螺纹连接技术等。

三、混凝土向预拌、高强、高性能发展

我国常用混凝土的设计强度已从 20~30MPa 提高到 30~50MPa，强度等级为 C50、C60 的高强度混凝土，在高层建筑施工中采用越来越多。

混凝土配制质量要求的提高，促使预拌混凝土进一步发展。

泵送技术提高了混凝土施工的机械化水平，也解决了大体积混凝土连续浇筑的问题。目前混凝土泵送最大高度已达到 350m 以上。

高性能混凝土也在实践中进一步完善，逐步实现规范化。

四、结构技术和大型结构整体安装技术接近国际先进水平

目前钢结构已包括高层和超高层建筑钢结构、大跨度空间钢结构、轻钢结构结构等，其连接技术已发展采用高强度螺栓连接、焊接、螺柱焊和自攻螺纹连接，从设计、制造、施工等方面形成了比较成熟的成套技术。

五、现代装饰和新型防水技术广泛推广

(1) 装饰技术。饰面装饰已从传统的湿作业抹灰，发展为采用装饰混凝土、涂料饰面、陶瓷饰面、石材饰面、壁纸和墙布饰面、玻璃饰面、塑料饰面和金属饰面。

顶棚装饰技术已基本废除了木龙骨板条抹灰的单一做法，采用了轻钢龙骨、铝合金龙骨和各种装饰板吊顶。其组合形式有活动式、隐蔽式和敞开式等，且可与灯盘、灯槽及空调、消防烟雾报警装置、喷淋装置等构成完整的装饰造型。另外，采用玻璃或非玻璃透明材料作采光屋顶，已成为现代建筑屋面装饰的一种时尚做法。

(2) 防水技术。随着我国建材工业和建筑科技的快速发展，目前防水材料已由少数品种发展形成了多门类、多品种。高聚物改性沥青材料、合成高分子材料、防水混凝土、聚合物

水泥砂浆、水泥基防水涂层材料以及各种堵漏、止水材料,已在各类防水工程中得到广泛应用。防水设计和施工遵循“因地制宜、按需选材、防排结合、综合治理”的原则,采取“防、排、截、堵相结合,刚柔相济,嵌涂合一,复合防水,多道设防”的技术措施。

六、建筑企业的计算机应用和管理技术从无到有,逐步发展

随着改革的深入发展,企业间竞争日趋激烈,现代管理方法和计算机在企业管理中的应用越来越多地受到重视,单项专业软件的编制水平也大大提高,内容也十分广泛,如工程预算、工程成本计算、劳动工资、材料库存管理、统计报表等。

1.3 建筑施工技术课的特点分析及对策

一、建筑施工技术学科的研究方向(或课程讲授内容)和地位

建筑施工技术课是建筑工程专业多年教学积累形成的一门重要专业课,具有其他课程不可替代的地位;而对学生毕业后主要去施工一线的院校则意义更加重要。

二、建筑施工技术课的教学目标

建筑施工技术课特点的分析及对策的提出,基于以下四个方面的教学目标:使用;理论水平高;尽量多地了解当代先进的施工技术,以提高建筑施工的技术水平,学生毕业后更好适应工作;培养对工程施工过程的总体把握能力或全局意识。

三、课程特点

(1) 综合性强。本课程与测量学、建筑材料、建筑机械、电工学、房屋建筑学、工程力学、工程结构、建筑施工组织与管理、土力学等课程有密切关系,它们互相依赖、互相影响。

(2) 实践性强。这里的实践性强不仅包括依赖作业、课程设计、毕业设计等所谓要求学生动手的实践性教学环节,更主要指课程与工程实践的联系紧密,亦即依赖工程直观现象,用课程内容解决实际工程问题。可通过大量现场直观教学以提高学生的感性认识。

(3) 发展快。这一特点是由本学科或课程的综合性和实践性强决定的,即某一相关环节或学科的发展都会波及本学科内容,使各种建筑施工技术推陈出新,如建设部每年都有一批重点推广科技项目,这与当今科技迅猛发展的大趋势相适应。通过以专题的方式将一些新技术及时介绍给学生。

项目2 建筑工程质量验收的划分

2.1 单位工程的划分

单位工程的划分按下列原则确定:

(1) 具备独立施工条件并能形成独立使用功能的建筑物及构筑物为一个单位工程。建筑物及构筑物的单位工程是由建筑工程和建筑设备安装工程共同组成。如住宅小区建筑群中的一栋住宅楼,学校建筑群中的一栋教学楼、办公楼等。单位工程由十个分部组成:地基与基础、主体结构、建筑装饰装修、建筑屋面四个分部为建筑工程;建筑给水排水及采暖、建筑电气、智能建筑、通风与空调、电梯五个分部为建筑设备安装工程;另一个是建筑节能分部工程。但在单位工程中,不一定都有十个分部,如多层的一般民用住宅楼没有电梯分部。

(2) 建筑规模较大的单位工程,可将其能形成独立使用功能的部分为一个子单位工程。改革开放以来,经济的发展和施工技术的进步,单体工程的建筑规模越来越大,综合使用功能越来越多,在施工过程中,受多种因素的影响,如后期建设资金缺口、部分停建缓建者,这种情况时有发生,为发挥投资效益,常需要将其中一部分已建成的提前使用,再加之建筑规模特别大的建筑物,进行一次性检验难以实施,显然根据第1条作为划分原则,已不能适应当前的实际情况,为确保工程质量,又利于强化验收,故作了如下原则:

子单位工程的划分,也必须具有独立施工条件和具有独立的使用功能,如某商厦大楼,裙楼已建成,主楼暂缓建。子单位工程的划分,由建设单位、监理单位、施工单位自行商议确定。

2.2 分部工程的划分

分部工程是汇总一个阶段分项工程的总量。分部工程的质量,完全取决于分项工程的质量。分部工程的划分按下列原则确定:

(1) 按专业性质、建筑部位、节能性能确定。建筑工程(构筑物)是由土建工程和建筑设备安装工程共同组成的。建筑工程可分为地基与基础、主体结构、建筑装饰装修、建筑屋面、建筑给水排水及采暖、建筑电气、智能建筑、通风与空调、电梯、建筑节能工程等十个分部。

(2) 当分部工程较大或较复杂时,可按材料种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别等划分为若干子分部工程。

建筑工程分部(子分部)工程、分项工程划分见表0.1。

表 0.1 建筑工程分部(子分部)工程、分项工程划分

序号	分部工程	子分部工程	分 项 工 程
1	地基与基础	无支护土方	土方开挖、土方回填
		有支护土方	降水、排水、地下连续墙、锚杆、土钉墙、水泥土桩、沉井与沉箱,钢筋混凝土支撑
		地基处理	灰土地基、砂和砂石地基、碎砖三合土地基,土工合成材料地基,粉煤灰地基,重锤夯实地基,强夯地基,振冲地基,砂桩地基,预压地基,注浆地基,水泥粉煤灰碎石地基,夯实水泥土桩地基
		桩基	锚杆静压桩及静力压桩,预应力离心管桩,钢筋混凝土预制桩,钢桩,混凝土灌注桩(成孔、钢筋笼、清孔、水下混凝土灌注)
		地下防水	防水混凝土,水泥砂浆防水层,卷材防水层,涂料防水层,金属板防水层,塑料板防水层,细部构造,喷锚支护,复合式衬砌,地下连续墙,盾构法隧道;渗排水、盲沟排水,隧道、坑道排水;预注浆、后注浆,衬砌裂缝注浆
		混凝土基础	模板、钢筋、混凝土,后浇带混凝土,混凝土结构缝处理
		砌体基础	砖砌体,混凝土砌块砌体,配筋砌体,石砌体
		劲钢(管)混凝土	劲钢(管)焊接,劲钢(管)与钢筋的连接,混凝土
		钢结构	焊接钢结构、栓接钢结构,钢结构制作,钢结构安装,钢结构涂装

续表

序号	分部工程	子分部工程	分 项 工 程
2	主体结构	混凝土结构	模板, 钢筋, 混凝土, 预应力、现浇结构, 装配式结构
		劲钢(管)混凝土结构	劲钢(管)焊接, 螺栓连接, 劲钢(管)与钢筋的连接, 劲钢(管)制作、安装, 混凝土
		砌体结构	砖砌体, 混凝土小型空心砌块砌体, 石砌体, 填充墙砌体, 配筋砖砌体
		钢结构	钢结构焊接, 紧固件连接, 钢零部件加工, 单层钢结构安装, 多层及高层钢结构安装, 钢结构涂装, 钢构件组装, 钢构件预拼装, 钢网架结构安装, 压型金属板
		木结构	方木和原木结构, 胶合木结构, 轻型木结构, 木构件防护
		网架和索膜结构	网架制作, 网架安装, 索膜安装, 网架防水, 防腐涂料
3	建筑装饰装修	地面	整体面层: 基层, 水泥混凝土面层, 水泥砂浆面层, 水磨石面层, 防油渗面层, 水泥钢(铁)屑面层, 不发火(防爆的)面层; 板块面层: 基层, 砖面层(陶瓷锦砖、缸砖、陶瓷地砖和水泥花砖面层), 大理石面层和花岗岩面层, 预制板块面层(预制水泥混凝土、水磨石板面层), 料石面层(条石、块石面层), 塑料板面层, 活动地板面层, 地毯面层; 木竹面层: 基层、实木地板面层(条材、块材面层) 实木复合地板面层(条材、块材面层), 中密度(强化)复合地板面层(条材面层), 竹地板面层
		抹灰	一般抹灰, 装饰抹灰, 清水砌体勾缝
		门窗	木门窗制作与安装, 金属门窗安装, 塑料门窗安装, 特种门安装, 门窗玻璃安装
		吊顶	暗龙骨吊顶, 明龙骨吊顶
		轻质隔墙	板材隔墙, 骨架隔墙, 活动隔墙, 玻璃隔墙
		饰面板(砖)	饰面板安装, 饰面砖粘贴
		幕墙	玻璃幕墙, 金属幕墙, 石材幕墙
		涂饰	水性涂料涂饰, 溶剂性涂料涂饰, 美术涂饰
		裱糊与软包	裱糊、软包
4	建筑屋面	卷材防水屋面	保温层、找平层, 卷材防水层, 细部构造
		涂膜防水屋面	保温层, 找平层, 涂膜防水层, 细部构造
		刚性防水层	细石混凝土防水层, 密封材料嵌缝, 细部构造
		瓦屋面	平瓦屋面, 油毡瓦屋面, 金属板屋面, 细部构造
		隔热屋面	架空屋面, 蓄水屋面, 种植屋面
5	建筑给水、排水及采暖	室内给水系统	给水管道及配件安装, 室内消火栓系统安装, 给水设备安装, 管道防腐, 绝热
		室内排水系统	排水管道及配件安装, 雨水管道及配件安装

续表

序号	分部工程	子分部工程	分 项 工 程
5	建筑给水、排水及采暖	室内热水供应系统	管道及配件安装, 辅助设备安装, 防腐, 绝热
		卫生器具安装	卫生器具安装, 卫生器具给水配件安装, 卫生器具排水管道安装
		室内采暖系统	管道及配件安装, 辅助设备及散热器安装, 金属辐射板安装, 低温热水地板辐射采暖系统安装, 系统水压试验及调试, 防腐, 绝热
		室外给水管网	给水管道安装, 消防水泵接合器及室外消火栓安装, 管沟及井池
		室外排水管网	排水管道安装, 排水管沟与井池
		室外供热管网	管道及配件安装, 系统水压试验及调试、防腐, 绝热
		建筑中水系统及游泳池系统	建筑中水系统管道及辅助设备安装, 游泳池水系统安装
		供热锅炉及辅助设备安装	锅炉安装, 辅助设备及管道安装, 安全附件安装, 烘炉、煮炉和试运行, 换热站安装, 防腐, 绝热
6	建筑电气	室外电气	架空线路及杆上电气设备安装, 变压器、箱式变电所安装, 成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)及控制柜安装, 电线、电缆导管和线槽敷设, 电线、电缆穿管和线槽敷设, 电缆头制作、导线连接和线路电气试验, 建筑物外部设备装饰灯具、航空障碍标志灯和庭院路灯安装, 建筑照明通电试运行, 接地装置安装
		变配电室	变压器、箱式变电所安装、成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装, 裸母线、封闭母线、插接式母线安装, 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设, 电缆头制作、导线连接和线路电气试验, 接地装置安装, 避雷引下线和变配电室接地干线敷设
		供电干线	裸母线、封闭母线、插接式母线安装, 桥架安装和桥架内电缆敷设, 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设, 电线、电缆导管和线槽敷设, 电线、电缆穿管和线槽敷线, 电缆头制作、导线连接和线路电气试验
		电气动力	成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)及控制柜安装, 低压电动机、电加热器及电动执行机构检查、接线, 低压电气动力设备检测、试验和空载试运行, 桥架安装和桥架内电缆敷设, 电线、电缆导管和线槽敷线, 电线、电缆穿管和线槽敷线, 电缆头制作、导线连接和线路电气试验, 插座、开关, 风扇安装
		电气照明安装	成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装, 电线、电缆导管和线槽敷线, 电线、电缆导管和线槽敷线, 槽板配线, 钢索配线, 电缆头制作、导线连接和线路电气试验, 普通灯具安装, 专用灯具安装, 插座、开关、风扇安装, 建筑照明通电试运行
		备用和不同断电源安装	成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装, 柴油发电机组安装, 不同断电源的其他功能单元安装, 裸母线、封闭母线、插接式母线安装, 电线、电缆导管和线槽敷线, 电线、电缆导管和线槽敷线, 电缆头制作, 导线连接和线路电气试验, 接地装置安装

续表

序号	分部工程	子分部工程	分 项 工 程
7	智能建筑	通信网络系统	通信系统, 卫星及有线电视系统, 公共广播系统
		办公自动化系统	计算机网络系统, 信息平台及办公自动化应用软件, 网络安全系统
		建筑设备监控系统	空调与通风系统, 变配电系统, 照明系统, 给排水系统, 热源和热交换系统, 冷冻和冷却系统, 电梯和自动扶梯系统, 中央管理工作站与操作分站, 子系统通信接口
		火灾报警及消防联动系统	火灾和可燃气体探测系统, 火灾报警控制系统, 消防联动系统
		安全防范系统	电视监控系统, 入侵报警系统, 巡更系统, 出入口控制 (门禁) 系统, 停车管理系统
		综合布线系统	缆线敷设和终接, 机柜、机架、配线架的安装, 信息插座和光缆芯线终端的安装
		智能化集成系统	集成系统网络, 实时数据库, 信息安全, 功能接口
		电源与接地	智能建筑电源, 防雷及接地
		环境	空间环境, 室内空调环境, 视觉照明环境, 电磁环境
8	通风与空调	住宅 (小区) 智能化系统	火灾自动报警及消防联动系统, 安全防范系统 (含电视监控系统、入侵报警系统, 巡更系统、门禁系统, 楼宇对讲系统、住户对讲呼救系统、停车管理系统), 物业管理系统 (多表现场计量与远程传输系统、建筑设备监控系统、公共广播系统, 小区网络及信息服务系统、物业办公自动化系统), 智能家庭信息平台
		送排风系统	风管与配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 空气处理设备安装, 消声设备制作与安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 系统调试
		防排烟系统	风管与配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 防排烟风口、常闭正压风口与设备安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 系统调试
		除尘系统	风管与配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 除尘器与排污设备安装, 风机安装, 系统调试
		空调风系统	风管与配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 空气处理设备安装, 消声设备制作与安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 风管与设备绝热, 系统调试
		净化空调系统	风管与配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 空气处理设备安装, 消声设备制作与安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 风管与设备绝热, 高效过滤器安装, 系统调试
		制冷设备系统	制冷机组安装, 制冷剂管道及配件安装, 制冷附属设备安装, 管道及设备的防腐与绝热系统调试
		空调水系统	管道冷热 (媒) 水系统安装, 冷却水系统安装, 冷凝水系统安装, 阀门及部件安装, 冷却塔安装, 水泵及附属设备安装, 管道与设备的防腐与绝热, 系统调试

续表

序号	分部工程	子分部工程	分 项 工 程
9	电梯	电力驱动工的曳引式或强制式电梯安装	设备进场验收, 土建交接检验, 驱动主机, 导轨, 门系统, 轿厢, 对重 (平衡重), 安全部件, 悬挂装置, 随行电缆, 补偿装置, 电气装置, 整机安装验收
		液压电梯安装	设备进场验收, 土建交接检验, 液压系统, 导轨, 门系统, 轿厢, 对重 (平衡重), 安全部件, 悬挂装置, 随行电缆, 电气装置, 整机安装验收
		自动扶梯、自动人行道安装	设备进场验收, 土建交接检验, 整机安装验收
10	建筑节能工程		墙体节能工程、幕墙节能工程、门窗节能工程、屋面节能工程、地面节能工程、采暖节能工程、通风与空气调节能工程、空调与采暖系统的冷热源及管网节能工程、配电与照明节能工程、监测与控制节能工程

2.3 分项工程的划分

分项工程的划分应按主要工种、材料、施工工艺、设备类别等进行划分。如按瓦工的砖砌体工程、木工的模板工程、油漆工的涂饰工程；如按材料在砌体结构工程中，可分为砖砌体、混凝土小型空心砖块砌体、填充墙砌体、配筋砖砌体工程；如设备安装工程中，室内给水系统可分为给水管道及配件安装、室内消火栓系统安装、给水设备安装、管道防腐、绝热等分项工程。

分项工程是工程的最小单位，也是质量管理的基本单元。但作为验评的最小单位检验批，把分项工程划分成检验批进行验收，有助于及时纠正施工中出现的质量问题，确保工程质量，也符合实际的需要。关于分项工程中检验批的划分，可按如下原则确定：

(1) 工程量较少的分项工程可统一划为一个检验批，地基基础分部工程中的分项工程一般划为一个检验批，安装工程一般按一个设计系统或设备组别划分为一个检验批，室外工程统一划为一个检验批。

(2) 多层及高层建筑工程中主体分部的分项工程可按楼层或施工段划分检验批。

(3) 单层建筑工程的分项工程可按变形缝等划分检验批。

(4) 有地下层的基础工程可按不同地下层划分检验批。

(5) 屋面分部工程中的分项工程可按不同楼层屋面划分不同的检验批。

(6) 其他分部工程中的分项工程一般按楼层划分检验批。

(7) 散水、台阶、明沟等工程含在地面检验批中。

2.4 室外单位 (子单位) 工程、分部工程的划分

室外单位 (子单位) 工程、分部工程的划分，可根据专业类别和工程规模进行划分。

室外单位（子单位）工程、分部工程的划分见表 0.2。

表 0.2 室外单位（子单位）工程、分部工程划分

单位工程	子单位工程	分部（子分部）工程
室外建筑环境	附属建筑	车棚，围墙，大门，挡土墙，垃圾收集站
	室外环境	建筑小品，道路，亭台，连廊，花坛，场坪绿化
室外安装	给排水与采暖	室外给水系统，室外排水系统，室外供热系统
	电气	室外供电系统，室外照明系统

项目 3 建筑工程施工质量验收

3.1 检验批的验收

检验批是分项工程中最小基本单元，是分项工程质量检验的基础。检验批是指按同一的生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的，由一定数量样本组成的检验体。检验批的划分是根据施工过程中条件相同，并有一定数量的材料、构配件或安装项目，其质量基本均匀一致。通过对检验批的检验，能比较准确地反映出分项工程的质量。

检验批是由主控项目和一般项目构成。检验检验批是否合格，共有两个方面的检验内容：

（1）主控项目和一般项目的质量。主控项目是建筑工程中对安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的检验项目。主控项目的合格与否，是决定检验批合格与否的关键。主控项目必须全部符合有关专业工程验收规范的规定。一般项目的子项也必须符合给予明确确定的质量要求。合格的检验批质量是主控项目和一般项目的质量经抽样检验合格。

（2）完整的施工操作依据、质量检查记录。在施工的工序过程中，质量资料必须完整。因资料将真实地反映了从原材料到形成实体的全过程的控制。为了确保资料的完整性和真实的质量检查记录，还必须检查其质量管理制度。资料完整，可以证实全过程都受控，这项检查内容，是检验批合格的前提条件。

检验批的质量验收记录由施工项目专业质量检查员填写，监理工程师或建设单位项目专业技术负责人组成的项目专业质量检查员进行验收。

检验批质量验收记录见表 0.3。

表 0.3 检验批质量验收记录

工程名称		分项工程		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准 名称及编号					
分包单位		分包项目经理		施工班组长	

续表

质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录										监理（建设）单位验收记录	
主控项目	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
一般项目	1												
	2												
	3												
	4												
施工单位检查 评定结果		项目专业质量检查员										年 月 日	
监理（建设）单位 验收结论		监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）										年 月 日	

检验批的质量验收记录由施工项目专业质量检查员填写，监理工程师或建设单位项目专业技术负责人组成项目专业质量检查员等进行验收。

3.2 分项工程的验收

分项工程是由若干个检验批组成的。分项工程的验收是在检验批的基础上进行的。检验批的检验汇总资料，就能反映分项工程的质量。故只要构成分项工程的各检验批验收资料完整，而均已验收合格，则分项工程验收合格。

分项工程质量验收合格的规定：

- (1) 分项工程所含的检验批均应符合合格质量的规定。
- (2) 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

分项工程质量验收记录见表 0.4。

表 0.4 分项工程质量验收记录

工程名称		结构类型		检验批数	
施工单位		项目经理		项目技术负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包项目经理	
序号	检验批部位、区段	施工单位检查评定结果		监理（建设）单位验收结论	
1					
2					

续表

序号	检验批部位、区段	施工单位检查评定结果	监理（建设）单位验收结论
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
检 查 结 论	项目专业 技术负责人： 年 月 日		验 收 结 论 监理工程师 (建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日

分项工程质量应由监理工程师（建设单位专业技术负责人）组织项目专业技术负责人等进行验收。

3.3 分部工程的验收

分部工程是由若干个分项工程构成的。分部工程验收在分项工程验收的基础上进行的，这种关系类似检验批与分项工程的关系，都具有相同或相近的性质。故分项工程验收合格且有完整的质量控制资料，是检验分部工程合格的前提。

但是，由于各分项工程的性质不尽相同，我们就不能像验收分项工程那样，主要靠检验批验收资料的汇集。在进行分部工程质量验收时，要增加两个方面的检查内容：

一是对涉及建筑物安全和使用功能的地基与基础、主体结构两个分部，以及对建筑设备安装分部涉及安全、重要使用功能的分部，要进行有关见证取样送样试验或抽样试验。

二是对观感质量的验收。观感质量的验收因受定量检查方法的限制，往往靠观察、触摸或简单量测来进行判断，定性带有主观性，只能综合给出质量评价，不下“合格”与否的简单结论。对于综合质量评价，如给出“差”的结论，对造成“差”的检查点要通过返修处理等补救。

考虑以下的各种因素和影响，分部工程质量验收合格应符合下列规定