北京市住房和城乡建设行业专业人员岗位考核培训教材

# 土 建 质 量 员

TU JIAN ZHI LIANG YUAN

## 岗 位 实 务

付新建 主编

北京市建设教育协会

# 《北京市住房和城乡建设行业专业人员岗位考核培训教材》编委会


**编 委 会 顾 问**　王宗礼　朱和平　林　寿

**编 委 会 主 任**　涂克保

**编委会副主任**　甄兰琼　史爱武

**编 委 会 委 员**（按姓氏笔画排列）

于　扬　文孔越　王玉恒　王建民　冯小川

付正信　纪士斌　刘小军　刘哲生　李　冬

李　坚　庄俊文　汪小英　杨纯仪　郑学中

张建红　张宏鹏　国麟岩　郭继武　谭　祺

# 教材修订说明

为进一步提高北京市建设行业专业人员的业务水平，确保工程质量和安全生产，北京市建设教育协会根据北京市住房和城乡建设委员会公布的“北京市住房和城乡建设行业专业人员培训考核大纲”，结合我市建设行业的现状和发展，牵头组织修订了《北京市住房和城乡建设行业专业人员岗位考核培训教材》。

该教材的修订，本着“结合实际、科学管理、突出实用”的指导原则，紧紧围绕专业人才培养目标，以胜任职业岗位需要为出发点，突出理论知识的应用，重视职业能力的培养。

该教材内容符合《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》和北京市建设行业施工现场实际情况的要求。其修订特点是引进了真实的工作流程和任务，援引真实的企业案例，使学员通过学习，能够对新知识、新技术、新工艺、新方法等有进一步的认识。该教材除了可作为岗位考核培训教材外，也可作为施工现场专业人员的学习参考用书。

该教材在修订过程中，得到了北京建筑业人力资源协会、北京市政工程行业协会、北京市建筑装饰协会、北京市城建科技促进会、北京市建设监理协会、北京建设工程质量检测和房屋建筑安全鉴定行业协会和本市有关建筑施工企业集团的帮助和支持，在此一并致谢。

由于修订时间紧迫，该教材难免有不妥或疏漏之处，恳请各位学员和广大读者多提宝贵意见。

**北京市建设教育协会**

2013 年 4 月

# 前　　言

根据住房和城乡建设部颁布的《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》（JGJ/T 250—2011）要求，结合北京市住房和城乡建设行业实际情况，为做好北京市住房和城乡建设行业专业人员的岗位培训工作，提高从业人员的职业素质和专业技能水平，参照最新颁布的新标准、新规范，新大纲，以岗位所需的专业知识和能力编写了本教材。本教材为北京市住房和城乡建设行业专业人员岗位考核培训教材之一，适用于土建质量员岗位培训。

本教材紧扣北京市住房和城乡建设行业专业人员培训考核大纲，以够用、实用为目标，教材内容浅显易懂，采用丰富的图片、图样，使表达直观化。本教材主要内容包括：建筑工程质量管理基础知识、施工质量控制、建筑工程质量验收、土建质量员的基本工作与职责、建筑地基基础工程、地下防水工程、混凝土结构工程、砌体工程、屋面工程、建筑地面工程、建筑装饰装修工程、钢结构工程。

本教材特点：从专业人员职业培训需要出发，以相关考核大纲为依据，力求体现行业特点，既重视专业基础理论，更注重职业能力培养，内容强调科学性、先进性和实用性。

编　者

2013 年 4 月

# 目　　录


第一章　建筑工程质量管理概述 …… 1
第一节　质量与建筑工程质量 …… 1
一、质量的概念 …… 1
二、建筑工程质量 …… 1
三、工程质量形成过程 …… 2
四、影响工程质量的因素 …… 3
五、工程质量的特点 …… 4
第二节　建筑工程质量管理与质量控制 …… 6
一、质量管理的发展阶段 …… 6
二、建筑工程质量控制 …… 8
三、建筑工程质量控制的基本原理 …… 9
四、工程质量控制的基本原则 …… 11
第三节　工程质量管理体制 …… 11
一、工程质量责任体系 …… 11
二、工程质量政府监督管理体制与职能 …… 13
三、工程质量管理制度 …… 14
第四节　质量管理体系标准 …… 17
一、ISO 9000 质量管理标准简介 …… 17
二、质量管理的八项原则 …… 18
三、质量管理体系文件的构成 …… 20
四、质量管理体系的建立和运行 …… 21
五、质量管理体系的认证与监督 …… 21
第五节　建筑工程质量统计方法 …… 22
一、工程质量统计分析 …… 22
二、常用的数理统计方法 …… 23
第六节　施工项目质量问题分析及处理 …… 37
一、施工项目质量问题分析 …… 37
二、施工项目质量问题处理 …… 40
第二章　建筑工程施工质量控制 …… 45
第一节　建筑工程施工质量控制概述 …… 45
一、建筑工程施工质量控制的目标 …… 45
二、建筑施工质量控制的依据 …… 45
三、施工项目质量管理的过程 …… 47
四、施工项目质量管理阶段 …… 48
五、施工项目质量管理的程序 …… 49

第二节　施工质量控制的内容、方法和手段 …… 50
一、人的因素的控制 …… 50
二、材料的质量控制 …… 52
三、机械设备控制 …… 56
四、施工方法的控制 …… 58
五、施工阶段环境因素控制 …… 60
六、工序质量控制 …… 61
七、质量控制点设置 …… 62
八、施工项目质量控制方法和手段 …… 64
**第三章　建筑工程施工质量验收** …… 67
第一节　概述 …… 67
一、建筑工程施工质量验收统一标准、规范体系的构成 …… 67
二、施工质量验收统一标准、规范体系的编制指导思想 …… 67
三、施工质量验收一标准、规范体系的编制依据及其相互关系 …… 68
第二节　建筑工程施工质量验收的术语和基本规定 …… 68
一、施工质量验收的有关术语 …… 68
二、施工质量验收基本规定 …… 69
第三节　建筑工程施工质量验收的划分 …… 70
一、建筑工程质量划分的目的 …… 70
二、建筑工程质量验收的划分 …… 70
第四节　建筑工程施工质量验收 …… 72
一、检验批质量的验收 …… 72
二、分项工程的质量验收 …… 72
三、分部（子分部）工程质量验收 …… 75
四、单位（子单位）工程质量验收 …… 76
五、工程施工质量不符合要求时的处理 …… 81
六、建筑工程质量验收程序和组织 …… 83
**第四章　施工质量员的基本工作与职责** …… 85
第一节　施工质量员素质要求 …… 85
第二节　施工质量员的基本工作 …… 85
第三节　质量员职责 …… 85
**第五章　地基与基础工程** …… 87
第一节　土方工程 …… 87
一、施工准备 …… 87
二、土方开挖 …… 87
三、土方回填 …… 90
四、季节性施工 …… 93
第二节　地基工程 …… 94
一、灰土地基 …… 94
二、砂和砂石地基 …… 96

三、土工合成材料地基 …… 97
四、注浆地基 …… 99
五、预压地基 …… 100
六、高压喷射注浆地基 …… 103
第三节　桩基工程 …… 104
一、灌注桩施工 …… 104
二、预制桩施工 …… 106
第四节　基础工程 …… 108
一、刚性基础 …… 108
二、扩展基础 …… 110
三、杯形基础 …… 111
四、筏形基础 …… 113
五、箱形基础 …… 114
**第六章　砌体工程质量控制** …… 117
第一节　砌筑砂浆 …… 117
一、材料质量要求 …… 117
二、砂浆的拌制和使用 …… 118
三、砂浆试块的抽样及强度评定 …… 119
第二节　砖砌体工程 …… 120
一、质量的一般要求 …… 120
二、施工的质量控制要点 …… 121
三、质量检查与验收 …… 124
第三节　小砌块砌体工程 …… 126
一、质量的一般要求 …… 126
二、施工质量控制要点 …… 126
三、质量检查与验收 …… 127
第四节　石砌体工程 …… 128
一、材料要求 …… 128
二、质量控制要点 …… 128
三、质量检查与验收 …… 129
第五节　配筋砌体工程 …… 131
一、材料要求 …… 131
二、质量控制要点 …… 131
三、质量检查与验收 …… 132
第六节　填充墙砌体工程 …… 133
一、材料要求 …… 133
二、质量控制要点 …… 134
三、质量检查与验收 …… 134
第七节　冬期施工 …… 136
一、材料要求 …… 136

二、质量控制要点 …… 136
第七章　混凝土结构工程质量控制 …… 138
第一节　模板工程 …… 138
一、一般要求 …… 138
二、模板安装 …… 138
三、模板拆除 …… 141
第二节　钢筋工程 …… 143
一、一般要求 …… 143
二、钢筋原材料 …… 143
三、钢筋配料加工 …… 144
四、钢筋连接 …… 145
五、钢筋绑扎安装 …… 153
第三节　混凝土工程 …… 154
一、一般要求 …… 154
二、原材料及配合比设计 …… 155
三、质量控制要点 …… 156
四、质量检查与验收 …… 159
第四节　预应力工程 …… 160
一、材料要求 …… 160
二、预应力筋制作与安装 …… 162
三、张拉、放张、灌浆及封锚 …… 163
第五节　现浇结构混凝土工程 …… 166
一、质量控制要点 …… 166
二、质量检查与验收 …… 167
第六节　装配式结构混凝土工程 …… 168
一、质量控制要点 …… 168
二、质量检查与验收 …… 169
第八章　钢结构工程质量控制 …… 171
第一节　原材料及成品进场 …… 171
一、材料质量控制要点 …… 171
二、原材料及成品管理 …… 171
第二节　钢结构的连接 …… 172
一、钢结构焊接 …… 172
二、钢结构紧固件连接 …… 175
第三节　钢结构加工制作 …… 179
一、钢零件及钢部件加工 …… 179
二、钢结构构件组装和预拼装 …… 182
第四节　钢结构安装与涂装工程 …… 185
一、钢结构安装 …… 185
二、钢结构防腐涂装 …… 186

三、钢结构防火涂装 …… 188
第九章　屋面工程质量控制 …… 189
第一节　屋面找平层、保温层工程 …… 189
一、屋面找平层 …… 189
二、屋面保温层 …… 191
第二节　屋面防水工程 …… 193
一、卷材防水屋面工程 …… 193
二、涂膜防水屋面工程 …… 196
三、刚性防水屋面工程 …… 198
四、密封材料嵌缝 …… 199
第十章　地下防水工程质量控制 …… 202
第一节　防水混凝土 …… 202
一、质量控制要点 …… 202
二、质量检查与验收 …… 203
第二节　水泥砂浆防水层 …… 204
一、质量控制要点 …… 204
二、质量检查与验收 …… 205
第三节　卷材防水层 …… 205
一、质量控制要点 …… 205
二、质量检查与验收 …… 207
第四节　涂料防水层 …… 208
一、质量控制要点 …… 208
二、质量检查与验收 …… 209
第五节　细部构造防水 …… 209
一、质量控制要点 …… 209
二、质量检查与验收 …… 210
第六节　特殊施工法防水工程 …… 211
一、锚喷支护 …… 211
二、地下连续墙 …… 212
三、复合式衬砌 …… 213
四、盾构法隧道 …… 214
第七节　排水工程 …… 215
一、渗排水、盲沟排水 …… 215
二、隧道、坑道排水 …… 217
第八节　注浆工程 …… 220
一、预注浆、后注浆 …… 220
二、衬砌裂缝注浆 …… 222
附录　建筑防水工程材料现场抽样复验 …… 223
第十一章　建筑地面工程质量控制 …… 224
第一节　基层铺设工程 …… 224

一、基土 …… 224
二、灰土垫层 …… 224
三、砂垫层和砂石垫层 …… 225
四、碎石垫层和碎砖垫层 …… 226
五、三合土垫层 …… 227
六、炉渣垫层 …… 228
七、水泥混凝土垫层 …… 229
八、找平层 …… 230
九、隔离层 …… 231
十、填充层 …… 232
第二节　整体面层铺设工程 …… 233
一、水泥混凝土面层 …… 233
二、水泥砂浆面层 …… 235
三、水磨石面层 …… 236
四、水泥钢（铁）屑面层 …… 238
五、防油渗面层 …… 238
六、不发火（防爆的）面层 …… 240
第三节　板块面层铺设工程 …… 241
一、砖面层 …… 241
二、大理石面层和花岗石面层 …… 242
三、预制板块面层 …… 244
四、料石面层 …… 245
五、塑料板面层 …… 246
六、活动地板面层 …… 248
七、地毯面层 …… 250
第四节　木竹面层铺层 …… 251
一、实木地板面层 …… 251
二、实木复合地板面层 …… 253
三、中密度（强化）复合地板面层 …… 255
四、竹地板面层 …… 255
**第十二章　建筑装饰装修工程质量控制** …… 257
第一节　抹灰工程 …… 257
一、一般抹灰工程 …… 257
二、装饰抹灰工程 …… 259
第二节　门窗工程 …… 260
一、木门窗制作和安装工程 …… 260
二、金属门窗安装工程 …… 263
第三节　饰面板（砖）工程 …… 265
一、饰面板安装工程 …… 265

二、饰面砖粘贴工程 …… 269
第四节　涂饰工程 …… 271
一、水性涂料涂饰工程 …… 271
二、溶剂型涂料涂饰工程 …… 273
三、美术涂饰工程 …… 275
**第十三章　建筑工程质量事故处理** …… 278
第一节　建筑工程质量事故的特点和分类 …… 278
一、建筑工程施工质量事故的特点 …… 278
二、建筑工程施工质量事故的分类 …… 279
第二节　建筑工程质量事故处理的依据和程序 …… 280
一、工程事故处理的依据 …… 280
二、工程质量事故处理程序 …… 281
第三节　建筑工程施工质量事故处理的方法与验收 …… 284
一、工程事故处理的方法 …… 284
二、质量事故处理决策的辅助方法 …… 284
三、质量事故处理的鉴定验收 …… 285
**附录：北京市建筑工程土建质量员培训考核大纲** …… 286
**参考文献** …… 297

# 第一章　建筑工程质量管理概述

## 第一节　质量与建筑工程质量

### 一、质量的概念

2000 版 GB/T—ISO 9000 族标准中质量的定义是：一组固有特性满足要求的程度。就此定义可以从以下几方面理解：

（1）质量不仅是指产品质量，也可以是某项活动或过程的工作质量，还可以是质量管理体系运行的质量，质量是由一组固有特性组成。这些固有特性是指满足顾客和其他相关方的要求特性，并由其满足要求的程度加以表征。

（2）特性是指区分的特征。特性可以是固有的或赋予的，可以是定性的或定量的。特性有各种类型，一般有：物质特性（如机械的、电的、化学的或生物的特性）、感官特性（如嗅觉、触觉、味觉、视觉及感觉控测的特性）、行为特性（如礼貌、诚实、正直）、人体功效特性（如语言或生理特性、人身安全特性）、功能特性（如飞机的航程、速度）。质量特性是固有的特性，并通过产品、过程或体系设计的开发及其后之实现过程形成的属性。固有的意思是指在某事或某物中本来就有的，尤其是那种永久的特性。赋予的特性（如某一产品的价格）并非是产品、过程或体系的固有特性，不是它们的质量特性。

（3）满足要求就是应满足明示的（如合同、规范、标准、技术、文件、图纸中明确规定的）、隐含的（如组织的惯例、一般习惯）或必须履行的（如法律、法规、行业规则）需要和期望。与要求相比较，满足要求的程度才反映为质量的好坏。对质量的要求除考虑满足顾客的需要外，还应考虑其他相关方即组织自身利益、提供原材料的零部件等的供方的利益和社会的利益等多种需求。例如需考虑安全性、环境保护、节约能源等外部的强制要求。只有全面满足这些要求，才能评定为好的质量或优秀的质量。

（4）顾客和其他相关方对产品、过程或体系的质量要求是动态的、发展的和相对的。质量要求随着时间、地点、环境的变化而变化。如随着技术的发展、生活水平的提高，人们对产品、过程或体系会提出新的质量要求。因此应定期评定质量要求、修订规范标准，不断开发新产品、改进老产品，以满足已变化的质量要求。另外，不同国家不同地区因自然环境条件不同，技术发达程度不同、消费水平不同和民俗习惯等的不同会对产品提出不同的要求，产品应具有这种环境的适应性，对不同地区应提供不同性能的产品，以满足该地区用户的明示或隐含的要求。

### 二、建筑工程质量

建筑工程质量简称工程质量。工程质量是指工程满足业主需要，并符合国家法律、法规、技术规范标准、设计文件及合同规定的特性综合。

建筑工程作为一种特殊的产品，除具有一般产品共有的质量特性，如性能、寿命、可靠

性、安全性、经济性等满足社会需要的使用价值及其属性外，还具有特定的内涵。

（1）适用性

适用性是指工程在正常使用时应能满足预定的使用要求。

1）理化性能：如尺寸规格、保温、隔热、隔音等物理性能，耐酸、耐腐蚀、防火、防风化、防尘等化学性能；

2）结构性能：地基基础牢固程度，结构足够强度、刚度和稳定性；

3）使用性能：如民用住宅工程要能使居住者安居，工业厂房要能满足生产活动需要，道路、桥梁、铁路、航道要能通达便捷等。建设工程的组成部件、配件、水、暖、电、卫器具、设备也要能满足其使用功能；

4）外观性能：指建筑物的造型、布置、室内装饰效果、色彩等美观大方、协调等。

（2）耐久性

耐久性是指工程在正常维护下（必要的检测、防护和维修），材料性能虽随时间变化，但仍能满足预定的功能的要求。

（3）安全性

安全性是指工程在正常施工和正常使用时应能承受可能出现的各种作用，以及在偶然事件发生时及发生后应能保持必需的整体稳定性。

（4）可靠性

可靠性是指工程在规定的时间内，在规定的条件下，完成预定的功能的能力。也可以说，工程可靠性是关于工程安全性、适用性和耐久性的总称。

（5）经济性

经济性，是指工程从规划、勘察、设计、施工到整个产品使用寿命周期内的成本和消耗的费用。工程经济性具体表现为设计成本、施工成本、使用成本三者之和。包括从征地、拆迁、勘察、设计、采购（材料、设备）、施工、配套设施等建设全过程的总投资和工程使用阶段的能耗、水耗、维护、保养乃至改建更新的使用维修费用。通过分析比较，判断工程是否符合经济性要求。

（6）环境的协调性

环境的协调性，是指工程与其周围生态环境协调，与所在地区经济环境协调以及与周围已建工程相协调，以适应可持续发展的要求。

上述六个方面的质量特性彼此之间是相互依存的，总体而言，适用、耐久、安全、可靠、经济、环保都是建筑工程质量必须达到的基本要求，缺一不可。但是对于不同门类不同专业的工程，如工业建筑、民用建筑、公共建筑、住宅建筑、道路建筑，可根据其所处的特定地域环境条件、技术经济条件的差异，有不同的侧重面。

## 三、工程质量形成

工程质量是在工程建设过程中逐渐形成的。工程项目建设各个阶段，即可行性研究、项目决策、勘察、设计、施工、竣工验收等阶段，对工程质量的形成都产生不同的影响，所以工程项目的建设过程就是工程质量的形成过程。

（一）项目可行性研究

项目可行性研究是在项目建议书和项目策划的基础上，运用经济学原理对投资项目的有关技术、经济、社会、环境及所有方面进行调查研究，对各种可能的拟建方案和建成投产后

的经济效益、社会效益和环境效益等进行技术经济分析、预测和论证，确定项目建设的可行性，并在可行的情况下，通过多方案比较从中选择出最佳方案，作为项目决策和设计的依据。在此过程中，需要确定工程项目的质量要求，并与投资目标相协调。因此，项目的可行性研究直接影响项目的决策质量和设计质量。

（二）项目决策

项目决策阶段是通过项目可行性研究的项目评估，对项目的建设方案做出决策，使项目的建设充分反映业主的意愿，并与地区环境相适应，做到投资、质量、进度三者协调统一。

（三）工程勘察、设计

工程的地质勘察是为建设场地的选择和工程的设计与施工提供地质资料依据。而工程设计是根据建设项目总体需求（包括已确定的定量目标和水平）和地质勘察报告，对工程的外形和内在的实体进行筹划、研究、构思、设计和描绘，形成设计说明书和图纸等相关文件，使得质量目标和水平具体化，为施工提供直接依据。

工程设计质量是决定工程质量的关键环节，工程采用什么样的平面布置和空间形式、选用什么样的结构类型、使用什么样的材料、构配件及设备等，都直接关系到工程主体结构的安全可靠，关系到建设投资的综合功能是否充分体现规划意图。在一定程度上，设计的完美性也反映了一个国家的科技水平和文化水平。设计的严密性、合理性，也决定了工程建设的成败，是建设工程的安全、适用、经济与环境保护等措施得以实现的保障。

（四）工程施工

工程施工是指按照设计图纸和相关文件的要求，在建设场地上将设计意图付诸实现的测量、作业、检验、形成工程实体建成最终产品的活动。任何优秀的勘察设计成果，只有通过施工才能变为现实。因此工程施工活动决定了设计意图能否体现，它直接关系到工程的安全可靠、使用功能的保证，以及外表观感能否体现建筑设计的艺术水平。在一定程度上，工程施工是形成实体质量的决定性环节。

（五）工程竣工验收

工程竣工验收就是对项目施工阶段的质量通过检查评定、试车运转，考核项目质量是否达到设计要求；是否符合决策阶段确定的质量目标和水平，并通过验收确保工程项目的质量。所以工程竣工验收对质量的影响是保证最终产品的质量。

## 四、影响工程质量的因素

影响工程质量的因素很多，但归纳起来主要有五个方面，即人（Mam）、材料（Material）、机械（Machine）、方法（Method）和环境（Environmet），简称 4M1E 因素。

（一）人员素质

人是生产经营活动的主体，也是工程项目建设的决策者、管理者、操作者，工程建设的全过程，如项目的规划、决策、勘察、设计和施工，都是通过人来完成的。人员的素质，即人的文化水平、技术水平、决策能力、管理能力、组织能力、作业能力、控制能力、身体素质及职业道德等，都将直接和间接地对规划、决策、勘察、设计和施工的质量产生影响，而规划是否合理、决策是否正确、设计是否符合所需要的质量功能、施工能否满足合同、规范、技术标准的需要等，都将对工程质量产生不同程度的影响，所以人员素质是影响工程质量的一个重要因素。因此，建筑行业实行经营资质管理和各类专业从业人员持证上岗制度和

保证人员素质的重要管理措施。

（二）工程材料

工程材料泛指构成工程实体的各类建筑材料、构配件、半成品等，它是工程建设的物质条件，是工程质量的基础。工程材料选用是否合理、产品是否合格、材质是否经过检验、保管使用是否得当等。都将直接影响建设工程的结构刚度和强度，工程外表及观感，工程的使用功能，工程的使用安全。

（三）机械设备

机械设备可分为两类：一类是指组成工程实体及配套的工艺设备和各类机具，如电梯、泵机、通风设备等，它们构成了建筑设备安装工程或工业设备安装工程，形成完整的使用功能。另一类是指施工过程中使用的各类机具设备，包括大型垂直与横向运输设备、各类操作工具、各种施工安全设施、各类测量仪器和计量器具等，简称施工机具设备，它们是施工生产的手段。机具设备对工程质量也有重要的影响。工程用机具设备其产品质量优劣，直接影响工程使用功能质量。施工机具设备的类型是否符合工程施工特点，性能是否先进稳定，操作是否方便安全等，都将会影响工程项目的质量。

（四）方法

方法是指工艺方法、操作方法和施工方案。在工程施工中，施工方案是否合理，施工工艺是否先进，施工操作是否正确，都将对工程质量产生重大的影响。大力推进采用新技术、新工艺、新方法，不断提高工艺技术水平，是保证工程质量稳定提高的重要因素。

（五）环境条件

环境条件指对工程质量特性起重要作用的环境因素，包括：工程技术环境，如工程地质、水文、气象等；工程作业环境，如施工环境作业面大小、防护设施、通风照明和通讯条件等；工程管理环境，主要指工程实施的合同结构与管理关系的确定，组织体制及管理制度等；周边环境，如工程邻近的地下管线、建（构）筑物等。环境条件往往对工程质量产生特定的影响。加强环境管理，改进作业条件，把握好技术环境，辅以必要的措施，是控制环境对质量影响的重要保证。

## 五、工程质量的特点

（一）工程项目的特点

工程质量的特点是由工程项目的特点决定，工程项目的特点有以下五个方面：

（1）具有单项性

工程项目不同于工厂中连续生产的相同的产品，它是按业主的建设意图单项进行设计的，其施工内外部管理条件、所在地点的自然和社会环境、生产工艺过程等也各不相同。即使类型相同的工程项目，其设计、施工也存在着千差万别。

（2）具有一次性与寿命的长期性

工程项目的实施必须一次成功，它的质量必须在建设的一次过程中全部满足合同规定的要求。它不同于制造业产品，如果不合格可以报废，售出的可以用退货或退还货款的方式补偿顾客的损失。工程质量不合格会长期影响生产使用，甚至危及生命财产的安全。

（3）具有高投入性。

任何一个工程项目都要投入大量的人力、物力和财力，投入建设的时间也是一般制造业