

建筑类(初、中、高级)专业技术资格(职称)考试复习指导

建筑施工专业 基础与管理实务

本书编写委员会 组织编写
卜良桃 主 编

中国建筑工业出版社

建筑类（初、中、高级）专业技术资格（职称）考试复习指导

建筑施工专业基础与管理实务

本书编写委员会 组织编写

卜良桃 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑施工专业基础与管理实务/本书编写委员会组织编写, 卜良桃主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010. 8

建筑类 (初、中、高级) 专业技术资格 (职称) 考试复习指导

ISBN 978-7-112-12262-2

I. ①建… II. ①本…②卜… III. ①建筑工程-工程施工-工程技术人员-资格考核-自学参考资料 IV. ①TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 134365 号

本书是建筑类专业技术资格 (职称) 考试的复习指导用书之一, 适用于建筑施工专业。本书根据相关考试大纲编写, 对考试大纲的知识点逐条进行概要性解释, 以帮助应试者理解考试大纲的考点要求。全书共 10 章, 内容包括工程项目质量控制方法的应用, 建筑工程施工质量管理及控制要点, 房屋建筑工程施工技术要求与方法, 建筑工程施工中质量通病的防治措施, 建筑工程材料的管理和进场检验, 工程质量验收和竣工验收, 建筑工程施工现场管理, 施工项目管理规划, 建筑施工安全管理, 建筑施工过程中安全隐患的防范措施, 涵盖了考试大纲所要求掌握和了解的知识点。各章后附有大量的练习题及其参考答案, 练习题有单项选择题和多项选择题两种题型, 便于应试者对复习成果进行巩固。

本书既可作为参加建筑施工专业的初、中、高级专业技术资格 (职称) 考试的人员的复习指导用书, 也可作为建筑工程专业技术和管理人员的岗位培训教材。

* * *

责任编辑: 刘 江 范业庶

责任设计: 陈 旭

责任校对: 姜小莲 王雪竹

建筑类 (初、中、高级) 专业技术资格 (职称) 考试复习指导

建筑施工专业基础与管理实务

本书编写委员会 组织编写

卜良桃 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17½ 字数: 426 千字

2010 年 10 月第一版 2010 年 10 月第一次印刷

定价: 39.00 元

ISBN 978-7-112-12262-2

(19539)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编写委员会

主任委员 卜良桃

副主任委员 黄政宇 何放龙

委员 卜良桃 黄政宇 何放龙

仇一颗 程露敏 黎丽

出版说明

根据人力资源和社会保障部、住房和城乡建设部有关专业技术任职资格改革的有关精神，我国大部分省（市）建筑类专业采取了初、中级专业技术任职资格由评审改为以考代评，高级专业技术任职资格由评审改为考评结合的办法。

为方便广大考生全面学习、理解和掌握建筑工程、工程造价、建筑施工、工程管理等专业的考试要点，提高应试能力，根据全国部分省（市）建筑工程、工程造价、建筑施工、工程管理等专业初、中、高级技术职务任职资格考试大纲的要求，结合考生实际，本社组织一批具有较高理论水平和丰富实践经验并从事职称考试培训的专家、学者编写了《建筑类初、中、高级专业技术资格（职称）考试复习指导》（以下简称《复习指导》）。在编撰过程中，编写人员始终遵循各地建筑工程、工程造价、建筑施工、工程管理专业初、中、高级技术职务任职资格考试大纲的要求，重在提高应试者在短期内掌握考试内容和正确答题的综合能力，力求使《复习指导》重点体现综合性、实践性、通用性、针对性和前瞻性，并且与高校专业学科设置相结合，与现行工程建设标准相结合，与现行法律法规相结合，与国际通用做法相结合的指导思想编写了本书。

本套考试用书共4册，分别为《建筑工程公共基础知识与法律法规》、《建筑施工专业基础与管理实务》、《建筑结构设计专业基础与实务》和《工程造价专业基础与实务》。其中《建筑工程公共基础知识与法律法规》一书为各专业所共用，而《建筑施工专业基础与管理实务》、《建筑结构设计专业基础与实务》和《工程造价专业基础与实务》等为各专业各自选用。由于考试所涉及的知识面较广，知识点比较分散，广大考生在运用本套《复习指导》进行复习备考时，请结合当地的考试大纲对本套书中的内容进行有选择的、有针对性的、有重点的复习。

本套书既可作为参加建筑工程、建筑结构设计、工程造价、建筑施工、工程管理等专业的初、中级专业技术资格（职称）考试人员的复习指导用书，同时可作为参加上述专业的高级专业技术资格（职称）考试用书，还可作为建筑类专业技术与管理人员的岗位培训教材。

中国建筑工业出版社

2010年10月

前 言

建筑类专业技术资格考试复习指导用书不同于一般的系统阐述一门学科的教材，其章、节与考试大纲应基本保持一致，以便应试者查阅，其内容主要是针对考试大纲的知识点逐条进行概要性的解释，以帮助应试者理解考试大纲的要求。若应试者阅读了该考试用书而对有些概念和内容的理解还有困难，则应进一步查阅有关的教材和书籍。

《建筑施工专业基础与管理实务》包括工程项目质量控制方法的应用、建筑工程施工质量管理及控制要点、房屋建筑工程施工技术要求与方法、建筑工程施工中质量通病的防治措施、建筑工程材料的管理和进场检验、工程质量验收和竣工验收、建筑工程施工现场管理、施工项目管理规划、建筑施工安全管理、建筑施工过程中安全隐患的防范措施等内容。

本书由卜良桃主编，参加编写的人员为于丽、刘雄、鲁晨、袁超、何瑶。本书是为参加建筑工程、建筑施工、工程管理的初、中级专业技术资格考试人员编写的复习指导用书，同时也可作为上述专业的高级专业技术资格考试用书，还可作为建筑工程专业技术与管理岗位的岗位培训教材。

由于水平所限，时间仓促，书中难免会有疏漏之处，敬请广大读者和专业技术人员批评指正并提出宝贵意见，以便进一步完善。

目 录

第 1 章 工程项目质量控制方法的应用	1
1.1 工程质量和质量控制的概念	1
1.1.1 工程质量的	1
1.1.2 质量控制的	1
1.2 房屋建筑工程的施工质量控制的概念	1
1.2.1 施工过程中工程	1
1.2.2 工程	2
1.2.3 施工	5
1.2.4 施工	5
1.2.5 “三全”	6
1.2.6 施工	6
1.2.7 施工	6
1.2.8 GB/T 19000 (2000 版) 质量管理体系标准的主要内容	7
复习题	7
单项选择题	7
多项选择题	9
参考答案	10
第 2 章 建筑工程施工质量管理及控制要点	11
2.1 施工现场质量	11
2.2 施工现场	11
2.3 施工准备和施工阶段	11
2.3.1 施工	11
2.3.2 施工	12
2.3.3 施工	14
2.3.4 见证	15
2.4 工程质量问题的成因和质量事故处理	16
2.4.1 工程质量问题的特点和成因	16
2.4.2 工程质量事故的	16
2.4.3 工程质量事故的	17
2.4.4 工程质量事故	18
复习题	21
单项选择题	21
多项选择题	23

参考答案	24
第3章 房屋建筑工程施工技术要求与方法	25
3.1 土石方工程施工	25
3.1.1 土的工程分类和工程性质	25
3.1.2 土石方工程施工要点	27
3.1.3 土方工程量计算与调配	28
3.1.4 土方机械施工的使用范围和施工方法	31
3.1.5 常见基坑开挖与支护方法	32
3.1.6 人工降低地下水位方案选择	36
3.1.7 基坑验槽方法	38
3.2 地基与基础工程施工	38
3.2.1 常用地基处理的方法和要求	38
3.2.2 基础工程的施工工艺和要求	40
3.2.3 钢筋混凝土预制桩的施工工艺和要求	41
3.2.4 混凝土灌注桩的种类和施工工艺	42
3.3 钢筋混凝土工程施工	43
3.3.1 模板的种类、特点和技术要求	43
3.3.2 模板拆除对混凝土强度的要求和拆模顺序	44
3.3.3 钢筋配料和代换	45
3.3.4 钢筋连接的方式和要求	46
3.3.5 普通混凝土的配合比设计方法	48
3.3.6 混凝土运输的要求和泵送混凝土	48
3.3.7 混凝土基础、墙、柱、梁、板的浇筑要求和养护方法	49
3.3.8 大体积混凝土施工工艺和技术要求	52
3.3.9 混凝土冬期施工技术要求	53
3.3.10 钢筋混凝土梁、板、柱的配筋构造	54
3.3.11 混凝土梁柱节点配筋构造	55
3.3.12 预制梁、板的安装构造	57
3.4 砌体工程施工	58
3.4.1 砌筑砂浆的技术要求	58
3.4.2 砌体结构的施工构造要求和抗震构造措施	59
3.4.3 砌砖工程的技术要求和施工方法	60
3.4.4 砌块砌体工程的技术要求和施工方法	62
3.5 钢结构工程施工	64
3.5.1 钢结构构件的制作	64
3.5.2 钢结构的连接	65
3.5.3 钢结构的焊接技术要求和质量检验方法	65
3.5.4 钢结构螺栓连接的技术要求和质量检验方法	66
3.5.5 钢结构构件的防腐和防火技术要求	67

3.5.6	钢结构单层厂房的吊装工艺流程	68
3.5.7	钢结构主体结构安装的整体垂直度和整体平面弯曲控制	70
3.6	防水工程施工	70
3.6.1	屋面防水等级和设防要求	70
3.6.2	屋面防水工程施工的技术要求	71
3.6.3	地下防水工程的施工技术要求	74
3.6.4	抗渗混凝土的施工方法	79
3.6.5	楼面、卫生间、厨房等防水施工的技术要求和方法	80
3.7	装饰装修工程施工	81
3.7.1	装饰装修工程施工技术要求和方法	81
3.7.2	地面工程施工技术要求和方法	91
3.8	预应力混凝土工程施工的技术要求和方法	99
3.8.1	预应力原理、预应力损失种类	99
3.8.2	预应力筋张拉的方法和工艺特点	100
3.8.3	先张法预应力筋张拉设施、机械和工艺流程	100
3.8.4	后张法预应力钢筋张拉设施、机械和工艺流程	101
3.8.5	无粘结预应力混凝土施工工艺	101
3.9	高层建筑施工	102
3.9.1	高层建筑的混凝土强度控制	102
3.9.2	高层建筑测量控制	103
3.9.3	建筑裂缝的控制	104
3.9.4	安全管理	105
3.9.5	我国超高层建筑的几种现代施工技术	105
复习题	.....	110
单项选择题	.....	110
多项选择题	.....	115
分析题	.....	119
参考答案	.....	119
第4章	建筑工程施工中质量通病的防治措施	121
4.1	钢筋混凝土工程质量通病的防治措施	121
4.1.1	混凝土构件断面的尺寸偏差	121
4.1.2	表面平整度超限	121
4.1.3	轴线偏移、室内标高和几何尺寸偏差	122
4.1.4	混凝土构件蜂窝、麻面、露筋、孔洞	123
4.1.5	混凝土强度偏低或强度波动较大	125
4.1.6	混凝土结构早期裂纹	125
4.1.7	钢筋保护层厚度超标	126
4.1.8	模板支撑失稳	126
4.2	砌体工程质量通病的施工预防措施	127

4.2.1	砂浆强度偏低、不稳定	127
4.2.2	砂浆和易性差、泌水、分层	128
4.2.3	砌体组砌方法错误	128
4.2.4	灰缝不均匀、砂浆不饱满、砂浆与砖连接不良	129
4.2.5	墙体留槎错误	130
4.2.6	拉结钢筋留设不规范	130
4.2.7	砌块墙体裂缝	130
4.2.8	层高超高	130
4.3	防水工程质量通病的施工预防措施	131
4.3.1	屋面渗水防治	131
4.3.2	地下工程防水混凝土结构细部构造渗漏防治	134
4.3.3	有防水要求的地面、卫生间、厨房渗水的防治	137
4.4	装饰装修工程质量通病的施工预防措施	138
4.4.1	墙面、地面空鼓预防措施	138
4.4.2	地面起砂、起灰的预防措施	139
4.4.3	填充墙开裂防治措施	140
4.4.4	外墙渗水的预防措施	141
4.4.5	门窗扇开启不灵防治措施	141
4.4.6	门窗渗漏的施工预防措施	142
复习题	.....	142
单项选择题	.....	142
多项选择题	.....	143
分析题	.....	145
参考答案	.....	145
第5章 建筑工程材料的管理和进场检验	.....	147
5.1 建筑工程材料的管理	147	
5.1.1 建筑工程材料、半成品、成品等采购原则	147	
5.1.2 建筑工程材料、半成品、成品的进场检查制度	147	
5.2 建筑工程材料的基本性能和技术要求	148	
5.2.1 土木建筑工程主要材料的分类和基本性能	148	
5.2.2 普通混凝土的材料技术性能	148	
5.2.3 常用建筑钢材的品种、力学性能、技术要求	154	
5.2.4 常用水泥的种类、性能、等级和进场检验及储存的要求	158	
5.2.5 预拌(商品)混凝土的进场检验方法	160	
5.2.6 常用混凝土外加剂的种类、作用和进场检验的方法	161	
5.2.7 预制构件的现场检测	162	
5.2.8 常用砌筑材料的品种与应用及进场检验的方法	163	
5.2.9 防水材料的分类和基本性能及进场检验的方法	165	
5.3 工程材料报验的主要程序	170	

复习题	171
单项选择题	171
多项选择题	172
分析题	172
参考答案	173
第6章 工程质量验收和竣工验收	174
6.1 《建筑工程施工质量验收统一标准》及相关质量验收标准	174
6.1.1 《建筑工程施工质量验收统一标准》及相关主要施工质量验收标准	174
6.1.2 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 主要内容	174
6.2 工程验收的程序	175
6.2.1 工程质量验收的程序及组织	175
6.2.2 单位(子单位)、分部(子分部)、分项工程和检验批的划分	175
6.2.3 单位(子单位)工程、分部(子分部)工程,分项工程和检验批验收的 要求及内容	176
6.2.4 工程质量验收应具备的条件和基本要求	177
6.2.5 单位工程竣工验收的程序及要求	178
6.3 隐蔽工程验收	179
6.3.1 隐蔽工程验收概念	179
6.3.2 隐蔽工程验收程序	180
6.4 建筑工程施工质量控制资料的内容	181
6.4.1 竣工验收城建档案存档资料	181
6.4.2 竣工验收备案	182
6.5 施工技术资料的内容和要求	183
复习题	190
单项选择题	190
多项选择题	190
分析题	191
参考答案	192
第7章 建筑工程施工现场管理	193
7.1 现场平面管理	193
7.2 现场料具管理	193
7.3 现场消防、保卫管理	194
7.4 建筑工程施工现场防火要点	195
7.4.1 建筑施工现场的防火要点	195
7.4.2 施工现场防火制度	195
7.4.3 易燃易爆物品的管理	196
7.5 现场文明施工管理	197
7.5.1 文明施工的概念	197
7.5.2 施工现场环境保护的概念	198

7.5.3	施工现场文明施工管理和环境保护的要求	198
7.5.4	施工现场文明施工措施	198
7.5.5	施工现场环境保护措施	199
7.5.6	施工现场的噪声控制	200
7.6	施工临时用电及电气设备使用的安全管理	201
7.6.1	施工临时用电安全基本知识	201
7.6.2	现场临时用电总用电量计算	208
7.6.3	施工现场临时用电施工组织设计的基本内容	209
7.6.4	临时用电 TN—S 系统的基本概念和基本要求	210
7.7	现场临时用水管理	212
7.7.1	现场临时用水管理	212
7.7.2	施工现场临时供水	212
7.8	城市绿化和古建筑的基本知识	215
7.8.1	城市规划中绿化指标的要求	215
7.8.2	城市绿化的功能与作用	215
7.8.3	古建筑的结构特点	216
7.8.4	古建筑的保护	216
7.9	人防工程的基本知识	216
7.9.1	人防工程的分级和结构类型	216
7.9.2	人防工程的防护内容	217
复习题		218
单项选择题		218
多项选择题		219
分析题		220
参考答案		221
第 8 章	施工项目管理规划	223
8.1	工程施工项目经理责任制	223
8.1.1	项目经理责任制的作用	223
8.1.2	项目经理责任制的内容	223
8.1.3	项目经理进行项目管理的基本要求	223
8.1.4	项目管理目标责任书	224
8.1.5	项目经理的责、权、利	224
8.1.6	项目经理部	225
8.2	施工项目管理规划的主要内容	226
复习题		227
单项选择题		227
多项选择题		228
分析题		228
参考答案		229

第9章 建筑施工安全管理	232
9.1 施工安全管理体系和安全生产控制	232
9.1.1 工程项目施工安全生产管理要求	232
9.1.2 施工单位安全管理责任制	233
9.1.3 施工项目安全管理体系	234
9.1.4 施工项目过程安全控制	237
9.2 施工现场安全管理与作业的安全常识	239
复习题	244
单项选择题	244
多项选择题	244
参考答案	245
第10章 建筑施工过程中安全隐患的防范措施	246
10.1 高处坠落和物体打击的防范措施	246
10.1.1 建筑工程施工高处作业安全概念	246
10.1.2 防止物体打击及高处坠落的措施	246
10.2 防范触电伤害的措施	249
10.2.1 触电伤害的防范	249
10.2.2 触电伤害的防范措施	249
10.3 防范机械伤害的措施	250
10.3.1 建筑工程施工机械伤害	250
10.3.2 防范建筑工程机械伤害的措施	250
10.4 施工用脚手架安全	254
10.4.1 施工用脚手架	254
10.4.2 脚手架安全要求	255
10.5 常见建筑工程施工安全管理要点	258
10.5.1 安全检查评定标准及内容	258
10.5.2 建筑工程施工安全管理要点	259
复习题	261
单项选择题	261
多项选择题	262
分析题	263
参考答案	263
参考文献	265

第1章 工程项目质量控制方法的应用

1.1 工程质量和质量控制的概念

1.1.1 工程质量的概念

(1) 质量是反映实体满足明确和隐含需要的能力的特性总和。建设工程质量是指通过工程建设过程所形成的工程项目，其应满足用户从事生产、生活所需的功能和使用要求，应符合国家有关法规、技术标准和合同规定。

(2) 工程质量包括狭义工程质量和广义工程质量。

狭义的工程质量是指工程符合业主要求而具备的使用功能。这一概念强调的是工程的实体质量，如基础是否坚固、主体结构是否安全以及通风、采光是否合理等。工程的实体质量包括工序质量、分项工程质量、分部工程质量和单项工程质量。

广义的工程质量不仅包括工程的实体质量，还包括形成实体质量的工作质量。工作质量是指参与工程的建设者，为了保证工程实体质量所从事工作的水平和完善程度，包括社会工作质量，如社会调查、市场预测、质量回访和保修服务等；生产过程工作质量，如管理工作质量、技术工作质量和后勤工作质量等。工作质量直接决定了实体质量，工程实体质量的好坏是建设项目决策、建设工程勘察、设计、施工等单位各方面、各环节工作质量的综合反映。

1.1.2 质量控制的概念

(1) 质量控制是 GB/T 19000（等同采用 ISO 9000-2000）质量管理体系标准的一个质量术语。质量控制是质量管理的一部分，是质量要求的一系列相关活动。

(2) 质量控制是质量管理的一部分。按照 GB/T 19000 定义，质量管理是指确立质量方针及实施质量方针的全部职能与工作内容，并对其工作效果进行评价和改进的一系列工作，质量控制是在明确的质量目标条件下通过行动方案和资源配置的计划、实施、检查和监督来实现预期目标的过程。

(3) 质量控制包括采取的作业技术和管理活动。作业技术是直接产生产品或服务质量的条件，但并不是具备相关作业技术能力，都能产生合格的质量，在社会化大生产的条件下，还必须通过科学的管理，来组织和协调作业技术活动的过程，以充分发挥其质量形成能力，实现预期的质量目标。

1.2 房屋建筑工程的施工质量控制的概念

1.2.1 施工过程中工程质量的主要影响因素

施工过程中工程质量的影响因素可概括为：人、材料、机械、方法（或工艺）和环境

五大因素。严格控制这五大因素，是保证施工过程中工程质量的关键。

1. 人对工程质量的影响

人的质量意识和质量能力是质量活动的主体，人的工作质量是工程项目质量的一个组成部分，只有提高人的工作质量，才能保证工程产品质量，而工作质量又取决于与工程建设有关的所有部门和人员。对建设工程项目而言，人是泛指与工程有关的单位、组织及个人，包括建设单位；勘察设计单位；施工承包单位；监理及咨询服务单位；政府主管及工程质量监督、监测单位；策划者、设计者、作业者、管理者等。

2. 材料对工程质量的影响

材料是形成工程实体的基础，材料质量不合格，工程质量也就不可能符合标准。材料质量是建筑生产的劳动对象，因此正确合理地选择材料，控制材料、构配件以及工程用品的质量规格、性能特性是否符合设计规定标准，直接关系到工程项目的施工质量形成。

3. 机械对工程质量的影响

机械是劳动手段，泛指工程施工机械、设备、工具、模具和检测施工质量所用的仪器设备。

施工机械是现代机械化施工中不可缺少的设施，施工机械、设备、模具等施工手段的配置对工程施工质量有直接影响。

4. 方法（或工艺）对工程质量的影响

工程施工的方法或工艺对工程质量的影响主要体现在施工技术和施工组织两个方面。

施工技术对工程质量的影响包括施工的操作技术、工艺、方法。

施工组织对工程质量的影响包括施工程序、工艺顺序、施工流向、劳动组织方面的决定和安排。

通常的施工程序是先准备后施工，先场外后场内，先地下后地上，先深后浅，先主体后装修，先土建后安装等，都应在施工方案中明确，并编制相应的施工组织设计。这些都是对工程项目质量形成产生影响的重要因素。

5. 环境对工程质量的影响

环境是施工环境，指现场水文、地质、气象等自然环境，通风、照明、安全等作业环境以及协调配合的管理环境。影响工程项目质量的主要环境因素包括：（1）自然环境，如地质、水文、气象等自然环境；（2）施工现场的劳动作业环境，如通风、照明、安全卫生防护设施等；（3）技术环境因素，如工程建设中所用的规程、规范和质量评价标准等；（4）工程管理环境，如质量保证体系、质量检验、监控制度、质量签证制度等；（5）现场管理环境，如构成全现场的由工程承发包合同结构所派生的多单位多专业共同施工的管理关系，组织协调方式及现场施工质量控制系统等。

1.2.2 工程质量控制的方法

1. PDCA 循环工作方法

（1）PDCA 循环工作方法定义：全面质量管理的特点，集中表现在“全面质量管理、全过程质量管理、全员质量管理”三个方面。

1) PDCA 四个阶段 [图 1-1 (a)]：

① 策划（计划）阶段：又称 P（Plan）阶段，为质量策划阶段，主要是在调查研究的

基础上制订计划，明确目标并制订实现目标的行动方案。

② 实施阶段：又称 D (Do) 阶段。包含计划行动方案的交底和按计划规定的方法与要求展开工程技术活动两个环节。

③ 检查阶段：又称 C (Check) 阶段，就是检查生产（设计或施工）是否按计划执行，其效果如何。

④ 处置（处理）阶段：又称 A (Action) 阶段，就是采取纠正和预防措施，处理存在的问题和总结经验教训。

2) PDCA 八个步骤 [表 1-1、图 1-1 (b)]:

PDCA 阶段和步骤		表 1-1
阶段	步 骤	
P 阶段	①分析现状,发现问题	
	②分析质量问题中各种影响因素	
	③分析影响质量问题的主要原因	
	④针对主要原因,采取解决的措施,采取的措施应满足 5W1H 要求:为什么(Why)要制定这个措施?达到什么(What)目标?在何处(Where)执行?由谁(Who)负责完成?何时(When)完成?怎样(How)执行	
D 阶段	⑤执行,按措施计划的要求去做	
C 阶段	⑥检查,把执行结果与要求达到的目标进行对比	
A 阶段	⑦采取应急措施,解决当前的质量问题,把成功的经验总结并标准化,制定相应的标准	
	⑧把没有解决或新出现的问题转入下一个 PDCA 循环中去解决	

(2) PDCA 循环有以下四个明显特点。

① 完整性：周而复始，闭环管理。PDCA 的循环过程是一个使用资源将输入转化为输出的活动或一组活动的不断解决问题、不断提高质量的过程，必须形成闭环管理，四个阶段缺一不可。PDCA 循环的四个过程不是运行一次就完结，而是螺旋上升、周而复始地进行。一个循环结束，解决了一部分问题，可能还有问题没有解决，或者又出现了新的问题，再进行下一个 PDCA 循环，依此类推。

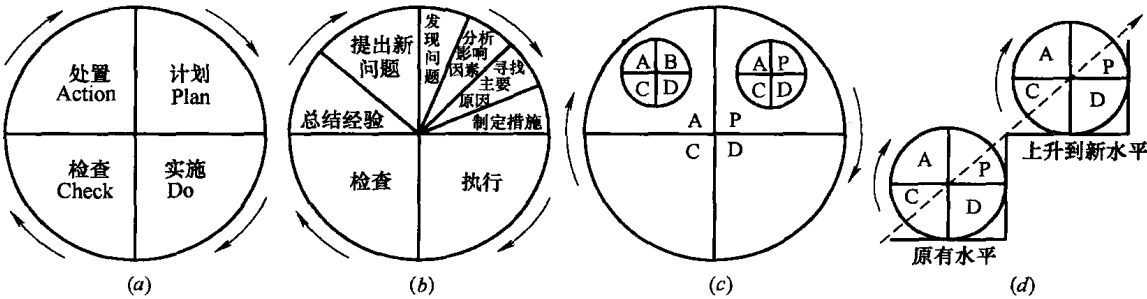


图 1-1 PDCA 循环的特点

(a) PDCA 四个阶段；(b) PDCA 八个步骤；(c) PDCA 系统性；(d) PDCA 连续性与渐进性

② 系统性：大环套小环，一环扣一环，小环保大环，推动大循环。在各级质量管理中都有一个 PDCA 循环，类似行星轮系，一个公司或组织的整体运行的体系与其内部各

子体系的关系，是大环带小环、互相制约、互为补充的有机逻辑整体 [图 1-1 (c)]。

③ 连续性与渐进性：循环前进，阶梯式上升。PDCA 循环不是停留在一个水平上的循环，不断解决问题的过程就是水平逐步上升的过程，一般来说，上一级的循环是下一级循环的依据，下一级的循环是上一级循环的落实和具体化 [图 1-1 (d)]。

④ 统计的工具：PDCA 循环应用了科学的统计观念和处理方法，分析过程和产品的质量、特性及趋势，以发现产品改进和采取预防措施的机会。

2. 质量控制统计方法

PDCA 循环应用以质量控制七种工具为主的统计处理方法是：排列图、因果分析图、直方图、散布图、分层法、统计调查表、控制图。前六种为静态方法，控制图为动态方法。

(1) 排列图法。这是利用排列图寻找影响质量主次因素的一种有效方法。排列图又叫主次因素分析图，它是根据“关键的少数和次要的多数”的原理，由两个纵坐标、一个横坐标、几个连起来的直方形和一条曲线所组成，左侧的纵坐标表示频数，右侧纵坐标表示累计频率，横坐标表示影响质量的各个因素或项目，按影响程度大小从左至右排列，直方形的高度示意某个因素的影响大小，它具有直观、主次分明的特点。实际应用中，通常按累计频率划分为 0%~80%、80%~90%、90%~100% 三部分，与其对应的影响因素分别为 A、B、C 三类。A 类为主要因素，应重点加以解决；B 类为次要因素；C 类为一般因素。因素分析的作用是从哪里下手解决质量问题，其效果最好。

(2) 因果分析图法。它是利用因果分析图来系统整理分析某个质量问题（结果）与其产生原因之间关系的有效工具。因果分析图也称特性要因图，又因其图的形状常被称为树枝图或鱼刺图。因果分析图由质量特性（即质量结果）、要因（产生质量问题的主要原因）、枝干（指一系列箭线表示不同层次的原因）、主干（指较粗的直接指向质量结果的水平箭线）等所组成，基本原理是对每一个质量特性或问题，采用逐层深入排查可能原因。它经常与对策计划表同时应用，以落实改进措施，责任到人。

(3) 直方图法。即频数分布直方图法，它是将收集到的质量数据进行分组整理，然后再进行频数统计，绘制成频数分布直方图，用以描述质量分布状态的一种分析方法，所以又称质量分布图法。它经常用于弄清质量特性的分布规律，以便检验和判断产品或工程质量情况，然后进行质量控制。直方图图形常见形态特征见表 1-2。

直方图图形形态特征 表 1-2

序号	图形形态	特 点	判 断 结 论
1	正常型	直方图中间高，两边低，左右大体对称	表示生产过程处于稳定正常状态
2	锯齿型	直方图内各直方高低参差不齐	其原因可能是直方图分组不当(过多)或测量误差过大所致
3	偏向型	似以中间高、两边低为特征，但最高峰偏向一侧，形成不对称的形状。这种情况还分为左向型和右向型	可能是由于人为有意识对过程进行干涉造成的，如加工孔的尺寸往往偏向尺寸的下限等
4	双峰型	直方图内出现两个高峰	这往往是由于来自两个总体的资料混在一起所致，如两个工人的产品混在一起