

水利部建设与管理司
中国水利工程协会 编

施工员

水利工程建設
行業施工管理
技術崗位
人員培訓
系列教材



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

水利部建设与管理司
中国水利工程协会

编

施 工 员

水利工程建设

行业施工管理

技术岗位

人员培训

系列教材



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本教材是根据当前水利水电工程建设行业对施工员的岗位要求编写的。全书由两部分组成,共19章。第1部分主要介绍施工员岗位职责和岗位要求、洪水标准及工程等级、水工建筑材料、施工测量、施工导流与截流、施工组织设计、工程爆破、钢筋工程、脚手架与模板工程、混凝土工程、灌浆工程、土方工程、基坑施工、疏浚吹填施工、地下工程施工、砌筑工程等内容;第2部分主要介绍施工管理、水利水电工程结算、水利水电工程验收与评定等内容。

本教材除作为水利水电工程建设行业施工员岗位培训、学习及考试用书外,还可供从事各行业工程建设项目可行性研究、设计、采购、施工、监理等人员以及大专院校相关专业师生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

施工员 / 水利部建设与管理司, 中国水利工程协会
编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2009. 11
(水利工程建设行业施工管理技术岗位人员培训系列
教材)
ISBN 978-7-5084-7005-4

I. ①施… II. ①水… ②中… III. ①水利工程—工
程施工—技术培训—教材 IV. ①TV5

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第212835号

书 名	水利工程建设行业施工管理技术岗位人员培训系列教材 施工员
作 者	水利部建设与管理司 中国水利工程协会 编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 20.25印张 456千字
版 次	2009年11月第1版 2009年11月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	50.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

《水利工程建设行业施工管理技术岗位人员培训系列教材》

编 写 单 位

主编单位 水利部建设与管理司
中国水利工程协会

参编单位 (排名不分先后)

水利部黄河水利委员会建设管理局
水利部丹江口水利枢纽管理局
水利部淮河水利委员会建设与管理处
重庆市水利局
山西省水利厅
广东省水利厅建设与管理处
湖南省水利厅建设与管理处
海南省水务厅建设与管理处
四川省水利厅建设与管理处
云南省水利厅建设管理处
新疆维吾尔自治区水利厅建设与管理处
山东省水利厅建设处
浙江省水利厅建设处
福建省水利厅水利建设处
黑龙江水利厅建设处
贵州省水利厅建设处
湖北省水利厅建设处
广西壮族自治区水利厅基本建设局
安徽省水利水电基本建设管理局
重庆市水利工程质量监督中心站
新疆生产建设兵团水利工程质量监督中心站
河海大学
武汉大学

黄河水利职业技术学院
福建水利电力职业学院
广东水利电力职业技术学院
山东水利职业学院
南京东方工程学院
中国水利水电建设集团公司
武警水电指挥部
中水淮河规划设计研究有限公司
淮委沂泗水利工程有限公司（徐州）
河南省中原水利水电工程集团有限公司
河南黄河勘测设计研究院
开封黄河工程开发有限公司
中国电工设备总公司
中水建管（北京）管理技术培训中心
中源环球（北京）管理顾问有限公司

《水利工程建设行业施工管理技术岗位人员培训系列教材》

编 审 委 员 会

主 任 孙继昌

副 主 任 孙献忠 安中仁 孙洪水 唐 涛 宗敦峰

委 员 (按姓氏笔画排序)

于纪玉	王孝亮	王 平	王荣喜	王锦虎	王钦乐	王集权
王 安	孙晓露	石庆尧	龙和生	龙亦安	龙 江	冯 涛
成 平	朱瑞宇	任何峰	庄 建	刘春茂	刘正平	刘志标
刘志威	刘志强	刘蓉昆	刘亚非	刘 锋	刘德坤	刘贇东
刘永强	闫国杰	安世海	严寒柏	李玉霖	李万军	李富根
李良卫	李永禄	杨明云	杨家林	吴香菊	何大华	何平安
何早弟	邹履泰	汪 强	汪明华	汪自江	沈文华	连伟良
张世发	张振国	张功育	张雪虎	张小会	张修忠	张 华
张 斌	张 湛	张建中	陈兆伟	陈建平	苗长运	林 辉
林锡雄	竺泽林	周瑾如	周 晟	周晓萌	周放平	周家胜
郑桂斌	郑治军	冼昌清	郝海欧	赵东晓	赵金河	钟长虹
侯才水	侯利敏	俞振凯	姚毅臣	秦增忠	原喜琴	徐希进
郭楠鹏	郭世民	姬 宏	黄金胜	黄华爱	戚 波	符泽真
章建乔	章龙文	梁 军	梁建林	董树怀	韩 新	曾 琴
赖永辉	雷俊荣	雷明进	楚跃先	翟伟锋	熊 锐	熊 峰
黎忠生						

工作人员 范 萌 陈娉婷 李金娜 李慧玲

本书编写委员会

主 编 梁建林

副 主 编 翟伟锋 邹履泰 王锦虎

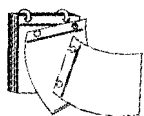
参 编 (按姓氏笔画排序)

王孝亮 王锦虎 王钦乐 任何峰

邹履泰 张 华 陈建平 周家胜

郑桂斌 姬 宏 梁建林 戚 波

翟伟锋



序

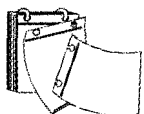
随着我国经济的快速发展、人口的日益增长，水利作为国民经济的基础设施和基础产业，在经济社会发展中起着越来越重要的作用。’98大洪水后，党中央、国务院高度重视水利工作，大幅度增加对水利的投入，掀起了新一轮水利建设高潮。一大批关系国计民生和经济社会发展全局的重点水利工程开工建设，实施了大规模的病险水库除险加固改造、灌区节水改造、水土保持和人畜饮水解困等工程，水利工程体系得到进一步完善，防洪减灾和水资源调控能力显著提高，为经济社会发展提供了可靠的防洪安全、供水安全、生态安全和粮食安全保障。

水利工程承担着防洪、供水、灌溉、发电等重要公共服务任务，与社会公共利益、人民生命安全密切相关。水利工程质量和安全一旦出现问题，极有可能导致灾难性后果。水利工程施工是确保工程质量的关键。水利工程点多、线长、面广，参与人员多，大型机具多，施工难度大，涉及爆破、隧洞开挖、高空操作等特种作业，其工程特点决定了水利工程施工管理的重要性，它不仅要求严格执行施工作业程序化管理，还要求对材料、资料等方面进行严格管理，特别是涉及人民生命财产安全的施工质量和施工安全管理的工作尤为重要。因此，重视水利工程施工的管理，加强对参与水利工程建设施工单位的施工管理人员岗位教育，建设一支合格的水利工程建设施工管理队伍，特别是抓紧对生产一线的水利工程施工管理人才培养显得越来越紧迫。

水利部建设与管理司和中国水利工程协会，组织国内多年从事水利水电工程施工、管理的有关单位和专家、学者、教授，在两年时间里编写了《水利工程建设行业施工管理技术岗位人员培训系列教材》。本套教材将会对规范水利工程施工管理行为，提高施工管理技术岗位人员综合素质与业务水平，打造一支过硬的水利工程建设工程师队伍发挥积极的作用。

马健昌

2009. 11



前言

为适应水利工程建设发展的需要,为贯彻、执行水利工程法律法规和规定,为提高水利工程实施中施工管理岗位人员的业务素质和管理水平,我们共同组织编写了《水利工程建设行业施工管理技术岗位人员培训系列教材》,全套教材共有5个分册,为水利水电工程施工管理岗位人员上岗考核(考试)培训及考试用书。

《施工员》为《水利工程建设行业施工管理技术岗位人员培训系列教材》的一个分册。施工员管理是水利水电工程施工现场管理的重要组成部分。随着国家及社会对工程质量重视程度的不断提升,工程建设质量已经成为关系到社会民生的一件大事。加强水利水电工程施工管理,培养全面的水利水电工程施工管理人才,是适应现代水利的需要,是工程施工管理发展的必然趋势。水利水电工程管理工作比照其他行业的管理工作存在着工程类别多、工作模式不明确、管理责任重大等特点。因此,施工单位必须严格按照国家及水利行业有关工程建设法规、技术规程、技术标准的规定进行施工,并且对其施工的工程质量负责。要积极推行全面的施工质量管理,建立、健全施工质量保证体系,制定完善质量责任考核办法,推行落实施工质量责任制,切实做好工程施工的全过程控制工作。

本教材是根据当前水利水电工程建设行业对施工员的岗位要求编写的。全书共分3部分,共19章。第1部分主要介绍施工员岗位职责和岗位要求、洪水标准及工程等级、水工建筑材料、施工测量、施工导流与截流、施工组织设计、工程爆破、钢筋工程、脚手架与模板工程、混凝土工程、灌浆工程、土方工程、基坑施工、疏浚吹填施工、地下工程施工、砌筑工程等内容;第2部分主要介绍施工管理、水利水电工程结算、水利水电工程验收与评定等内容。

本教材除作为水利水电工程建设行业施工员岗位培训、学习及考试用书外,还可供从事各行业工程建设项目可行性研究、设计、采购、施工、监理等人员以及大专院校相关专业师生参考阅读。

由于作者在水利水电工程建设行业安全管理方面的实践经验和理论水平有限,编写时间仓促,书中难免有疏漏之处,敬请同行专家和读者提出宝贵意见。

编者

2009.11.10

目 录

序

前言

第1部分 水利水电工程基础知识	1
第1章 施工员岗位职责和岗位要求	1
1.1 水利水电工程施工员岗位的作用与地位	1
1.2 水利水电工程施工员岗位要求	3
本章习题	7
第2章 洪水标准及工程等级	8
2.1 洪水标准及工程等级的划分	8
2.2 水工建筑物的分类及特点	12
2.3 水工建筑物病害及其处理	14
本章习题	17
第3章 水工建筑材料	18
3.1 概述	18
3.2 建筑材料的类型及标识	21
3.3 建筑材料的应用	22
本章习题	30
第4章 施工测量	31
4.1 概述	31
4.2 渠道测量	32
4.3 水工建筑物施工测量	38
本章习题	45
第5章 施工导流与截流	46
5.1 施工导流的方法	46
5.2 围堰工程	48
5.3 截流工程	49
本章习题	51
第6章 施工组织设计	52
6.1 概述	52

6.2 施工方案选择	54
6.3 网络计划技术	56
6.4 施工进度计划编制	69
6.5 施工总布置	74
本章习题	84
第7章 工程爆破	86
7.1 概述	86
7.2 爆破基本方法	88
7.3 钻孔机具和爆破器材	91
7.4 控制爆破技术	93
7.5 爆破安全控制	96
本章习题	100
第8章 钢筋工程	101
8.1 钢筋的验收与配料	101
8.2 钢筋内场加工	103
8.3 钢筋的连接	107
8.4 钢筋安装及其质量控制	111
本章习题	112
第9章 脚手架与模板工程	114
9.1 脚手架工程	114
9.2 模板的基本要求与分类	121
9.3 模板设计	122
9.4 模板的基本形式	125
9.5 模板安装与拆除	130
本章习题	131
第10章 混凝土工程	132
10.1 骨料制备	132
10.2 混凝土制备	138
10.3 混凝土运输	141
10.4 混凝土浇筑与养护	146
10.5 预应力钢筋混凝土	152
10.6 碾压混凝土施工	166
本章习题	169
第11章 灌浆工程	170
11.1 灌浆种类与灌浆材料	170

11.2	砂卵石地基灌浆	171
11.3	岩基灌浆	173
11.4	地基高压喷射灌浆	179
11.5	土坝劈裂灌浆	184
	本章习题	187
第12章	土方工程	188
12.1	概述	188
12.2	土方开挖	190
12.3	土料压实	195
12.4	土方特殊季节施工	201
12.5	土方工程施工质量控制	202
	本章习题	203
第13章	基坑施工	204
13.1	基坑排水	204
13.2	基坑开挖	208
13.3	地基处理	211
	本章习题	218
第14章	疏浚吹填施工	220
14.1	疏浚施工技术	220
14.2	吹填工程	231
14.3	环保疏浚	234
	本章习题	235
第15章	地下工程施工	236
15.1	地下工程开挖方式	236
15.2	钻孔爆破开挖法	242
15.3	掘进机开挖	248
15.4	衬砌施工	251
15.5	锚喷支护	254
	本章习题	261
第16章	砌筑工程	263
16.1	概述	263
16.2	砖砌体砌筑	264
16.3	砌石工程	265
	本章习题	271

第2部分 水利水电工程施工管理基础知识	272
第1章 施工管理	272
1.1 施工项目管理	272
1.2 施工项目安全管理	276
1.3 施工项目质量管理	283
1.4 施工进度项目控制	287
1.5 施工成本控制	290
本章习题	291
第2章 水利水电工程结算	292
2.1 工程计量与工程款支付	292
2.2 工程变更与索赔	296
本章习题	300
第3章 水利水电工程验收与评定	301
3.1 水利水电工程建设项目验收	301
3.2 水利水电工程施工质量评定	305
本章习题	308
参考文献	309

第1部分

水利水电工程基础知识

第1章 施工员岗位职责和岗位要求

教学要求：了解水利水电工程施工的特点；掌握水利水电工程施工员岗位的作用及与其他岗位关系；掌握水利水电工程施工员基本条件和主要任务；掌握水利水电工程施工员的职责、权利和义务。

水利水电工程施工与一般工民建、市政工程、道路工程施工有许多共同之处，但由于水利水电工程较为复杂，工程规模较为庞大，且受水流控制影响大，因此具有实践性、复杂性、风险性、多样性和不连续性等特点，主要表现在以下几个方面：

- (1) 工程量大，工期较长，耗资大。
- (2) 受自然条件影响大，需要修建临时导流工程，要妥善解决施工期通航供水等问题。
- (3) 工程施工有很强的季节性，须充分利用枯水期施工。
- (4) 专业工种多、技术复杂。须应用系统工程学原理，因时因地选择最优的施工方案，达到缩短工期、均衡施工的目的。
- (5) 施工工厂和临时设施多，规模大、投资大。
- (6) 运输量特别大。
- (7) 技术的发展和 innovation 对工程建设影响较大。
- (8) 施工中防洪、度汛及冰凌等影响大，须采取措施及时解决。

1.1 水利水电工程施工员岗位的作用与地位

1.1.1 施工员岗位的作用

施工员是指从事水利水电施工企业一线的施工技术和组织管理的岗位工作人员，是施工现场生产一线的组织者和管理者，是完成建筑与安装施工任务的基层施工技术和组织管理人员。

1. 施工员在施工过程中的作用

施工员在施工过程中的作用具体表现在以下几个方面：

(1) 施工员是单位工程施工现场管理的关键岗位工作人员，是施工现场动态管理的体现者，是单位工程生产要素合理投入和优化组合的组织者。

(2) 施工员负责协调施工现场基层专业管理人员（质量员、安全员、材料员等）、劳务人员等相互之间的关系。

(3) 施工员还兼有工程施工现场内外联系的职责。

(4) 施工员对分管工程的施工生产进度、成本、质量等进行控制，是施工现场信息收集和传递的关键岗位工作人员。

2. 施工员与参建各方之间的关系

(1) 施工员与现场施工监理的关系。监理单位与施工单位存在着监理与被监理的关系。所以施工员应积极配合现场监理人员在施工质量控制、施工进度控制、工程投资控制等方面的工作和检查，全面履行工程承包合同。

(2) 施工员与设计单位的关系。施工单位与设计单位之间存在着工作关系，设计单位应积极配合施工，负责交代设计意图，解释设计文件，及时解决施工中设计文件出现的问题，负责设计变更的处理，并参加工程竣工验收。施工员除做好配合外，在施工过程中发现了没有预料到的新情况，使工程或其中的任何部位在数量、质量和形式上发生了变化，应及时向上反映，由建设单位、设计单位和施工单位三方协商解决，办理设计变更与洽商。

1.1.2 施工员岗位的地位

(1) 施工员与项目经理的关系。施工员的工作繁杂，在基层中需要管理的工作很多，项目经理和项目经理部各部门以及有关方面的组织管理意图都要通过基层施工员来实现；所以，施工员直接或间接受项目经理领导，是施工项目部的基层管理者。

(2) 施工员与安全员的关系。施工过程中施工员应与安全员一起加强工地的安全管理工作，贯彻安全操作规程，做好班前安全教育，发生安全事故协助安全员进行事故处理。

(3) 施工员与质量员的关系。施工员应控制施工过程质量，协助质量员进行质量评定和验收，对于关键工序、隐蔽性工程应加强质量控制。

(4) 施工员与材料员的关系。施工员应及时给材料员提供现场需用材料信息，实行限额领料，降本节耗，协助材料员做好材料使用和管理。

(5) 施工员与生产劳务的关系。施工员是施工现场劳动力动态管理的直接责任者，负责按计划要求向项目经理或劳务管理部门申请派遣劳务人员，并签订劳务合同；按计划分配劳务人员，并下达施工任务单或承包任务书；在施工中不断进行劳动力平衡、调整，并按合同支付劳务报酬。

1.2 水利水电工程施工员岗位要求

1.2.1 施工员应具备的条件

1. 施工员应具备的职业道德

所谓职业道德，就是同人们的职业活动紧密联系的符合职业特点所要求的道德准则、道德情操和道德品质的总和。每个从业人员，不论是从事哪种职业，在职业活动中都要遵守道德。如教师要遵守教书育人、为人师表的职业道德；医生要遵守救死扶伤的职业道德等。水利水电工程施工员也要遵守结合本岗位特点的职业道德。

作为水利水电工程施工现场管理人员，施工员应具备以下职业道德：

(1) 施工员首先要有法规意识。技术业务工作遵守有关的各种规范、规程，管理工作遵循国家的相关法律、法规。办事公正，不贪赃枉法。

(2) 施工员应以高度的责任感，对工程建设的各个环节根据技术交底，做出周密、细致的安排，并合理组织好劳动力，精心实施作业程序，使施工有条不紊地进行，防止盲目施工和窝工。

(3) 施工员应以对人民生命安全和国家财产极端负责的态度，时刻不忘安全和质量，严格检查和监督，把好关口。

(4) 施工员应不违章指挥，不玩忽职守，施工做到安全、优质、低耗，对已竣工的工程要主动回访保修，坚持良好的施工后服务，信守合同，维护企业的信誉。

(5) 施工员应严格按图施工，规范作业。不使用无合格证的产品和未经抽样检验的产品，不偷工减料，不在钢材用量、混凝土配合比、结构尺寸等方面做手脚，谋取非法利益。

(6) 在施工过程中，施工员应时时处处精打细算，降低能源和原材料的消耗，合理调度材料和劳动力，准确申报建筑材料的使用时间、型号、规格、数量，既保证供料及时，又不浪费材料。

(7) 施工员应以实事求是、认真负责的态度准确签证，不多签或少签工程量和材料数量，不虚报冒领，不拖拖拉拉，完工即签证，并做好资料的收集和整理归档工作。

(8) 做到施工不扰民，严格控制粉尘、施工垃圾和噪声对环境的污染，文明施工。

(9) 水利水电工程地处野外，施工条件艰苦，施工员身处一线，不怕吃苦是干好施工员工作的重要条件。

(10) 科学技术的发展日新月异，对水利水电工程建设影响深刻，施工过程中经常需要开展观测、试验和研究工作。因此，要求施工人员，尤其是施工员要不断钻研业务，要有创新精神和创新能力。

总之，水利水电工程施工员应遵守的职业道德规范为：遵规守法、廉洁奉公；安全生产、文明施工；信守合同、服务基层；团结协作、和谐相处；艰苦奋斗、厉行节约；钻研业务、开拓创新。

2. 施工员应具备的专业知识

施工员应具备的专业知识具体应包括以下几个方面：



- (1) 能识读工程施工图, 具有常用的工程测量技术。
- (2) 掌握常用建筑材料 (包括水泥、钢材、木材、砂石等) 的性能和质量标准。
- (3) 掌握水利水电工程的基本构造和工程施工的标准、规范和施工技术。
- (4) 掌握一定的施工组织和科学的施工现场管理方法。
- (5) 了解施工机械的基本知识。

3. 施工员应具备的工作能力

在实际工作中, 施工员应具备以下工作能力:

- (1) 能有效地组织、指挥人力、物力和财力进行科学施工, 取得最佳的经济效益。
- (2) 能够对施工中的稳定性问题 (包括缆风绳设置、脚手架架设、吊点设计等) 进行鉴别, 对安全质量事故进行初步的分析。
- (3) 能比较熟练地承担施工现场的测量、图纸会审和向工人技术交底的工作。
- (4) 能在不同地质条件下正确确定土方开挖、回填夯实、降水、排水等措施。
- (5) 能正确地按照国家施工规范进行施工, 掌握施工计划的关键线路, 保证施工进度。
- (6) 能根据施工要求, 合理选用和管理建筑机具, 具有一定的电工知识, 科学管理施工用电。
- (7) 能运用质量管理方法指导施工, 控制施工质量。
- (8) 能根据工程的需要, 协调各工种、人员、上下级之间的关系, 正确处理施工现场的各种社会关系, 保证施工能按计划高效、有序地进行。
- (9) 能编制施工预算, 进行工程统计、劳务管理、现场经济活动分析, 对施工现场进行有效管理。

4. 施工员应具备的身体素质

施工员长期工作在施工现场第一线, 工作强度相当繁重, 而且工作条件与生活条件也相对艰苦, 因此, 要求施工员必须具有强健的体格、充沛的精力, 才能胜任其工作。

1.2.2 水利水电工程施工员的主要任务

在施工全过程中, 施工员的主要任务是: 结合多变的现场施工条件, 将参与施工的劳动力、机具、材料、构配件和采用的施工方法等科学地、有序地协调组织起来, 在时间和空间上取得最佳组合, 取得最好的经济效果, 保质保量保工期地完成任务。

1. 做好施工准备工作

(1) 技术准备。

1) 熟悉审查施工图纸、有关技术规范 and 操作规程, 了解设计要求及细部、节点做法、并放必要的大样, 做配料单, 弄清有关技术资料对工程质量的要求。

2) 调查搜集必要的原始资料。

3) 熟悉或制订施工组织设计及有关技术经济文件对施工顺序、施工方法、技术措施、施工进度及现场施工总平面布置的要求, 清楚完成施工任务时的薄弱环节和关键工序。

4) 熟悉有关合同、招标资料及有关现行消耗定额等, 计算工程量, 弄清人、财、

