

Technical Guide for Bridge Reinforcement
Construction Management

桥梁加固施工管理 技术指南

平瑞锋 张会礼 吴 漫 主编

中国建筑工业出版社

桥梁加固施工管理技术指南

平瑞锋 张会礼 吴漫 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

桥梁加固施工管理技术指南/平瑞锋, 张会礼, 吴漫主编.

—北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 6

ISBN 978-7-112-20847-0

I. ①桥… II. ①平… ②张… ③吴… III. ①桥—加固—
施工管理—指南 IV. ①U445.7—62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 136691 号

桥梁加固施工管理实际是以桥梁加固项目为管理对象的系统管理方法, 主要通过各种管理措施, 比如事前计划、组织安排、过程中指导及控制, 从而实现桥梁加固项目管理全过程的动态管理以及目标实现与优化。本书的主要内容包括: 桥梁病害检测, 桥梁加固方案施工图设计, 桥梁加固方案施工组织设计, 桥梁加固施工质量控制管理, 桥梁加固施工中的动态控制, 桥梁加固工艺和质量验收标准, 桥梁加固施工监控, 桥梁加固施工中的保通和安全, 桥梁加固效果评定和质量验收, 桥梁加固施工动态控制管理应用实例。

本书可供从事桥梁检测和加固的检测、设计、施工技术人员参考使用。

责任编辑: 王 磊 田启铭

责任设计: 李志立

责任校对: 焦 乐 李欣慰

桥梁加固施工管理技术指南

平瑞锋 张会礼 吴 漫 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京建筑工业印刷厂制版

北京鹏润伟业印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13 $\frac{3}{4}$ 字数: 330 千字

2017 年 8 月第一版 2017 年 8 月第一次印刷

定价: 42.00 元

ISBN 978-7-112-20847-0

(30377)

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)

本书编委会

主 任：梁全富

副主任：孙红宇 金晨光 何 华 焦 斌

编 委：王统宁 范 晓 刘 双 宋云祥 唐国斌 韩永明

康 健 李立青 白成毅 吕晓林 孙世强 栗金营

李光辉 徐占文 夏永彬 薛幸伟 李东方 栗学超

黄雪艳 陈传广 杨宇翔 赵爱龙

主 编：平瑞锋 张会礼 吴 漫

副主编：马 辉 孙金刚 余振兵 宋春野

编写人员：潘 华 祝孝成 常建设 申 磊 路鹏杰 李 庆

张永生 曹 辉 康广朝 高 健 李玉磊 孟中东

梁柯峰 耿 飞 张书华 梁婧媛 拓宁博 杨 琳

王晓峰 李思达 李 青 王 飞

前 言

随着国民经济水平的不断提高，公路桥梁建设行业得到了飞速发展。公路桥梁建设不仅是发展交通行业的重要内容，更是促进经济发展的重要途径，为人们的日常出行提供便利条件。桥梁是公路交通的咽喉，其使用功能的好坏直接影响整体道路的畅通。桥梁加固技术是目前桥梁工程的一个重要的研究方向，选择科学的加固方法是保证桥梁加固效果和质的前提。

现有的大量已建桥梁由于早期设计荷载偏低、结构使用功能改变、施工缺陷以及长期使用过程中的损伤、老化造成抗震性能不良、承载力不足、交通量增大等诸多影响其安全和使用功能的问题非常普遍，继续使用就必须采用切实有效的加固改造方法进行加固。通过维修加固桥梁，可以预防和避免城市桥梁的坍塌造成经济损失和人员的伤亡。因此，对桥梁加固施工管理技术的研究是目前桥梁工作者研究的热点问题。加强对桥梁加固维修工程施工质量管理的研究，提出切实可行的质量管理体系和措施，形成可推广的有效经验，对于提高我国桥梁工程项目施工质量管理与控制水平具有重要意义。

本书第1章概述了桥梁加固施工管理的原则、特点、内容及控制目标，并介绍了动态施工原则在桥梁加固施工中的重要性和在加固设计中的注意事项。第2章介绍了桥梁病害检测的目的、检测内容、评价依据和方法，并介绍了桥梁病害的成因分析。第3章介绍了公路桥梁设计荷载标准、体系、设计理念存在的问题，并结合工程实例介绍了桥梁维修加固存在的问题和解决措施及技术要点。第4章结合工程实例介绍了桥梁加固施工组织设计的编制、动态管理影响因素、调整、策略及亟待解决的问题。第5章介绍了桥梁加固施工质量控制管理，原桥梁施工可能隐藏的质量问题、旧桥加固施工发现新问题及问题的解决措施和加固施工的安全问题。第6章结合桥梁加固实例论述了桥梁加固施工的动态控制。第7章介绍了桥梁加固工艺细则和质量验收标准。第8章结合桥梁加固施工监控工程实例论述了桥梁加固施工监控的相关内容。第9章介绍了桥梁加固施工过程中交通安全管制、防护及突发事件应急预案等。第10章介绍了桥梁加固效果评定和加固后质量验收及评价。第11章介绍了桥梁加固施工动态控制管理的应用实例。

全书分为11章，第1章由平瑞锋、马辉、孙金刚、潘华、祝孝成编写，第2章由张会礼、余振兵、宋春野、常建设、申磊编写，第3章由吴漫、路鹏杰、李庆、张永生编写，第4章由曹辉、康广朝、高健、李玉磊编写，第5章由张书华、梁柯峰编写，第6章由孟中东、梁柯峰、耿飞编写，第7章由张书华、梁婧媛、杨琳、李思达编写，第8章由马辉、孙金刚、拓宁博编写，第9章由余振兵、宋春野、王晓峰编写，第10章由梁全富、孙红宇、宋春野、王飞编写，第11章由梁全富、何华、马辉、李青编写。全书由平瑞锋、张会礼、吴漫负责统稿。

在本书的撰写过程中，邵景干、范晓、乔建伟、田国华给予了大力支持和帮助，在此表示衷心感谢。在本书完稿之际，教授级高工胡霞光、杜朝伟、孟德臣、苏沛东、李禹德

对本书提出了宝贵的意见和建议，在此表示衷心的感谢。

参与本书相关项目研究工作的主要人员有祝孝成、申磊、康广朝、李庆、张永生等，在此表示感谢。

桥梁加固施工管理技术是一项很复杂的课题，涉及诸多知识领域，有许多基础工作尚需进一步解决。限于作者的研究水平，本书在很多方面还存在着不足及疏忽之处，恳请各位读者批评指正。

目 录

第 1 章 概 述	1
1.1 桥梁加固施工管理原则	1
1.2 桥梁加固施工管理特点	2
1.3 桥梁加固施工管理内容	3
1.4 桥梁加固施工管理控制目标	5
1.5 动态施工原则在桥梁加固施工中的重要性	7
1.6 在加固设计中对于“动态施工原则”的注意事项	8
第 2 章 桥梁病害检测	9
2.1 病害检测的目的及意义	9
2.2 病害检测内容	9
2.3 现场检查	13
2.4 评价的主要依据和方法	15
2.5 构件编号方法	18
2.6 桥梁主要病害成因分析	21
第 3 章 桥梁加固方案施工图设计	29
3.1 公路桥梁设计荷载标准存在的问题	29
3.2 公路桥梁设计体系存在的问题	30
3.3 公路桥梁设计理念存在的问题	30
3.4 桥梁维修加固中存在的问题	34
3.5 桥梁维修加固存在问题的解决措施及其技术要点	37
3.6 实例：河南省交通运输厅高速公路濮鹤管理处独柱墩桥梁加固改造专项工程	38
3.7 实例：淮阳县弦歌东路南关沟涵洞加固工程	48
第 4 章 桥梁加固方案施工组织设计	60
4.1 桥梁加固施工组织设计	60
4.2 施工组织设计的编制	61
4.3 施工组织设计的动态调整	62
4.4 施工组织设计实践中亟待解决的问题	63
4.5 施工组织设计动态管理	64

4.6 工程项目施工组织设计动态管理的策略..... 66

4.7 施工组织设计动态管理的影响因素..... 66

4.8 实例：连霍高速公路洛三（豫陕界）段改建工程 JG-2 标段洪阳河大桥维修加固
工程施工组织设计..... 69

第 5 章 桥梁加固施工质量控制管理..... 118

5.1 原桥梁施工可能隐藏的质量问题 118

5.2 旧桥加固施工中发现施工的新问题 122

5.3 解决加固工程施工常见问题的措施 125

5.4 加固施工中的安全问题 126

第 6 章 桥梁加固施工中的动态控制..... 130

6.1 桥梁加固目的 130

6.2 提出加固目标 130

6.3 桥梁加固方案 131

6.4 桥梁改造加固方案设计 133

6.5 混凝土受弯构件可加固性分析 139

6.6 桥梁加固薄弱受弯构件承载力极限状态计算 145

6.7 例题分析 150

6.8 案例评述 156

6.9 既有桥梁加固实例 161

第 7 章 桥梁加固工艺和质量验收标准..... 163

7.1 桥梁加固工艺细则 163

7.2 桥梁加固行业地方标准 183

第 8 章 桥梁加固施工监控..... 184

8.1 质量监督 184

8.2 施工监控 184

8.3 桥梁加固施工监控工程实例 186

第 9 章 桥梁加固施工中的保通和安全..... 191

9.1 交通安全措施及管制方案 191

9.2 交通安全防护措施 191

9.3 保通安全保证措施 191

9.4 突发事件应急预案 193

9.5 交通分流预案 194

9.6 季节性施工安全保障措施 194

9.7 安全保障措施 194

第 10 章 桥梁加固效果评定和质量验收 195

10.1 加固质量评价..... 195

10.2 荷载对比试验..... 197

10.3 加固后质量验收及评价..... 197

第 11 章 桥梁加固施工动态控制管理应用实例 206

11.1 民权至菏泽公路跨陇海铁路立交桥加固施工..... 206

11.2 洛界高速桥梁顶升技术中的动态控制..... 206

第 1 章 概 述

我国正处在基础设施建设的高峰时期，交通部门的基础设施建设发展尤为迅速，全国范围内“公路网化”的进程正在不断加快，公路系统建设日新月异。但现有公路桥梁中有相当一部分已不能满足使用上的要求，这是我们所面临的严峻问题。

桥梁需要加固的重要原因：

- (1) 旧桥梁原有的设计标准低，不能满足交通运输发展的要求；
- (2) 由于设计及施工的缺陷以及各种不利环境（如碳化、氯离子侵入、酸侵蚀、碱—集料反应、冻融、盐害等）使得桥梁结构的混凝土及钢筋腐蚀严重；
- (3) 由于年久失修、失养，已不适应交通量日益增长的需要；
- (4) 货车大多数超载、超限行驶等外界不利荷载的影响使得桥梁结构安全性下降；
- (5) 新建桥梁由于勘察、设计及施工的问题而无法满足使用要求以及新桥的使用功能发生变化。

随着时间的推移，桥梁的损伤种类和损伤部位会越来越多，其程度也会越来越严重。因而需采取限重、限速通行措施，甚至不得不关闭危旧桥梁进行加固处理。所以，采取有效的加固改造措施，恢复和提高这些桥梁的承载能力，使其继续为现代交通运输服务，可以给国家带来巨大的经济效益，也是交通工程中的重要课题。

桥梁加固施工管理是项目管理理论在桥梁加固施工中的应用，主要研究在一定的条件约束下如何高效率地实现桥梁加固项目的预定目标。桥梁加固施工管理最直接的控制目标有四个，分别是进度、质量、成本、安全。桥梁加固施工过程中还包含很多内容，如：合同管理、人力资源管理、采购管理、沟通管理、风险管理等。管理者必须对项目各目标、各要素、各环节、各过程进行协调，以便更加全面、开放、智能地对桥梁加固项目进行管理。

桥梁加固施工管理实际是以桥梁加固项目为管理对象的系统管理方法，主要通过各种管理措施，比如事前计划、组织安排、过程中指导及控制，从而实现桥梁加固项目管理全过程的动态管理以及目标实现与优化；它是一种比较科学的管理方式和方法，于领导层面来说，注重核心及主导人物的责任，执行项目部项目经理责任制；在管理形态方面，采用临时性动态组织形式的项目部；在管理目标方面，实现项目部及公司的利益最大化；在管理方式方面，要有完善的管理制度及方法。

1.1 桥梁加固施工管理原则

(1) 目标管理原则。目标管理中应切实做到：目标设定及分解，目标责任制及权限，对比目标计划与实际完成，对目标进行动态修整，从而构成了目标管理的计划、实施、对比与处理的良性循环。

(2) 动态控制原则。桥梁加固施工项目具有一次性的特点，成本控制必须充分重视项目的中间过程控制，也就是施工管理中的动态控制，那是因为在施工准备时期的成本控制单是依据施工组织设计的相关内容编制了成本目标、计划以及编制成本控制的总方案，是为施工时期的成本控制作铺垫。然而在竣工时期的成本控制，项目的盈亏已大概可以断定，就算是存在偏差，也为时已晚。

(3) 成本控制原则。项目成本对于整个施工单位所有人员均具有一个制度性的实质内容，其中包括各个部门、各单位的责任制以及项目的整体经济核算等，每个人都有其关于成本控制的责任。项目成本的全过程控制是成本控制工作要在项目各个阶段进行控制，要认真负责，要使施工成本控制贯穿于整个施工管理过程。

(4) 责任、权力、利益相结合的原则。在桥梁加固项目施工时期，项目部的各个部门、各个科室在履行成本控制相关责任的同时，也相应地具有成本控制的权力。而且项目经理定期及不定期地要对各部门、各科室成本控制的成效进行考核，公开进行奖罚。只有通过责任、权力、利益相结合的方式来进行成本控制，才能达到预定的施工管理目标。

1.2 桥梁加固施工管理特点

桥梁加固施工管理具有两个关键性的特点：综合性管理与严格时间期限。桥梁加固施工管理即根据已经编制好的施工组织设计，为实现既定的目标，对工程项目的整个施工过程进行计划、组织、指挥、协调、控制与评价的活动，争取能够实现以最低的消耗来获得最大的经济效益、环境效益甚至社会效益。更进一步地说，施工项目管理是企业运用系统的观点、理论和方法对施工项目进行的计划、组织、监督、控制、协调等全过程、全面的管理。其特点主要包括以下几方面的内容：

(1) 施工管理的管理者是施工企业。设计单位以及建设单位都不进行施工项目管理。由建设单位或监理单位进行的工程项目管理中涉及的施工阶段管理仍属建设项目管理，并不属于施工项目管理的范畴。监理单位只把施工单位作为监督对象，其活动虽与施工项目管理有关，但仍不能算作施工项目管理。

(2) 施工管理的对象是桥梁加固施工项目。项目施工管理的周期也被称作施工项目的生命周期，主要涉及工程投标、签定工程项目承包合同、施工准备、施工、交工验收以及保修等各个阶段。施工项目具有多样性、固定性和庞大性的特点，这些特点在一定程度上造成了项目施工管理的特殊性，其主要是指生产活动与市场交易活动同时进行；交易活动在先，产成品在后，买卖双方都投入生产管理，生产活动与交易活动很难分开。因此，项目施工管理是针对特殊的商品、特殊的生产活动以及在特殊的市场上进行的特殊交易活动所采取的管理，其复杂性与艰难性较其他生产管理都要高出很多。

(3) 施工管理的内容按阶段变化。每个工程项目的进行都需要依据其特定的建设程序与施工程序，管理者需以项目施工管理时间的推移引起的施工内容的变化为依据，做出设计、签定合同、提出措施并据此进行有针对性的动态管理，并使资源优化组合，以提高施工效率与效益。

1.3 桥梁加固施工管理内容

桥梁加固施工管理主要涉及三方面的内容：施工准备阶段的管理，施工阶段的管理，项目的质量管理思路。

1.3.1 施工准备阶段管理

所谓施工准备阶段的管理，主要涉及领取施工执照，办妥临时施工用水、用电手续；完成现场七通一平；进行图纸会审工作；督促并检查施工分包商做好试运行前的准备工作，其内容包括完成设备和管道内部处理以及电气、仪表的调试工作；审查施工单位编制的施工组织设计（施工组织设计的成功与否，直接影响整个住宅工程能否按计划顺利完成，对于施工组织设计的审查重点，应放在审查施工单位对工程进度、施工方案、质量安全技术措施的安排等方面）。

1.3.2 施工阶段管理

所谓施工准备阶段的管理，主要涉及编制施工进度计划以及三月滚动计划，检查由施工分包商编制的三周滚动计划，并对工程进度进行控制。定期向 EPC 总承包商的项目经理部相关部门报送项目施工进度、费用和质量问题的书面报告。

进行现场设备、材料的库房管理。进行现场施工的安全和保卫管理。填写施工日志，做好工程施工总结与施工资料归档。项目竣工后，要做好交接验收以及相应的现场收尾工作，主要涉及施工器械的处理，剩余物资的处理，竣工资料的整理和移交，人员的遣散等。

1.3.3 质量管理思路

工程施工管理的重要内容包括质量、进度以及投资管理，这三方面的管理工作是相互制约、相互协调的统一体。在工程建设的施工阶段，在工期目标以及投资目标宏观控制的前提下，工程的质量尤其关键，因为它直接决定着工程建设的成败。因此，在建设工程施工阶段，管理工作的重点就应该是工程的质量管理，主要涉及对工程的“劳动主体、劳动工具、劳动对象、劳动方法、施工环境”五个方面进行管理。因此，要保证建筑工程的质量，必须在施工阶段对这五个方面进行严格的控制（图 1-1、图 1-2）。

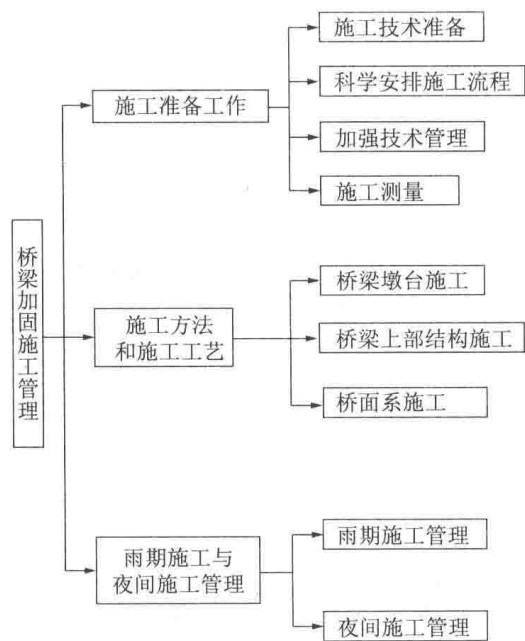


图 1-1 桥梁加固施工管理内容

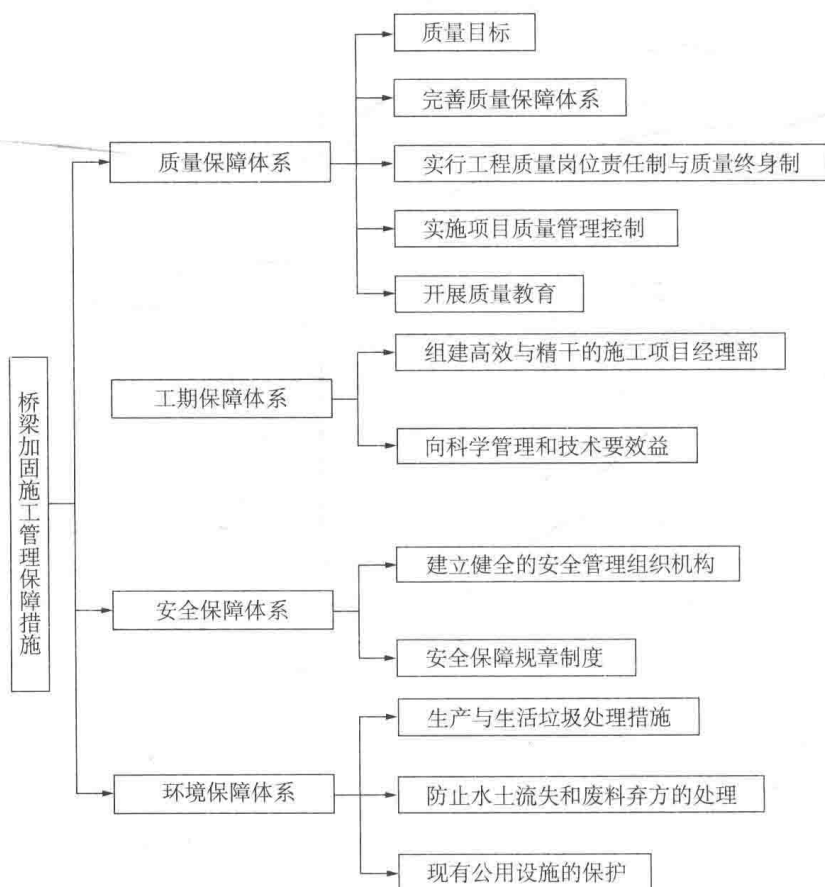


图 1-2 桥梁加固施工管理保障措施

1.4 桥梁加固施工管理控制目标

1.4.1 桥梁加固施工进度管理

施工进度和施工质量、施工费用、施工安全并称施工管理的四大控制目标，也是桥梁工程施工管理的核心内容之一。它相对于其他三个目标更综合、多元。进度管理不仅是对施工进度进行管理，还涉及资源、质量、安全、费用等方面。

施工进度管理是指在既定的工期内，编制出最优的施工进度计划，在执行该计划的过程中，经常将实际施工进度与计划施工进度比较，分析偏差原因以及影响程度，采取必要的调整措施，如此循环，直到工程质量验收结束。其目标是确保施工项目的既定目标工期，或者在保证施工质量和不增加成本的条件下，适当缩短施工工期。

施工进度管理主要分为施工进度计划、施工进度控制和施工后续管理工作。施工进度计划一般分为三级计划，分别为总控制进度计划、阶段性工期计划或分部工程计划、周计划。三级计划逐层落实，保证施工进度管理有条不紊地进行。施工进度控制是一个循环渐进的过程，管理人员要根据现场实际及时掌握各种进度的相关信息，并与施工进度计划相比较，提出修改措施（图 1-3）。

施工后续管理工作是施工结束后，对后续工作（包括组织工程验收、对施工进度资料进行整理和归档、材料费用清算等）的进度进行管理。

1.4.2 桥梁加固施工质量管理

工程质量直接反映工程是否满足相关标准规定或合同约定的要求，其内容包括安全、技术、使用功能及耐久性能、环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性总和，是工程建设的决定性因素。工程质量管理是指为保证和提高工程质量，运用一整套质量管理体系、手段和方法所进行的系统管理活动。其管理范围贯穿工程建设的决策、勘察、设计和施工的全过程。

桥梁工程由于工程复杂、技术难度高，必须加强基础施工质量管理的控制工作。施工质量管理主要受“人工、材料、机械、施工方法和环境”五大因素影响。

因此，在施工质量管理中必须针对这些因素及时采取措施，未雨绸缪，才能保证施工质量管理步入一个良性的轨道（图 1-4）。

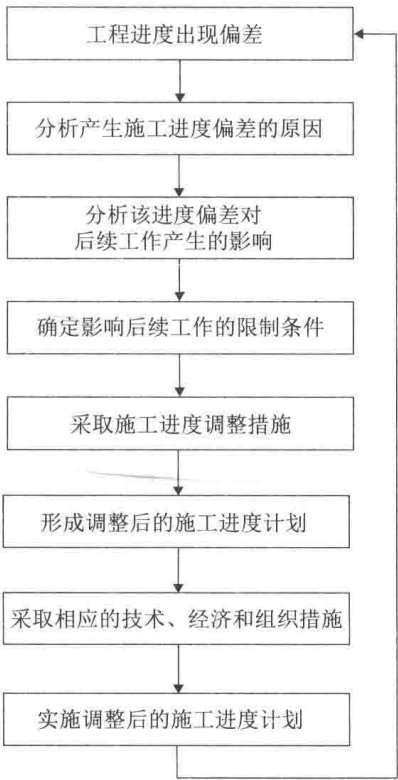


图 1-3 施工进度控制流程

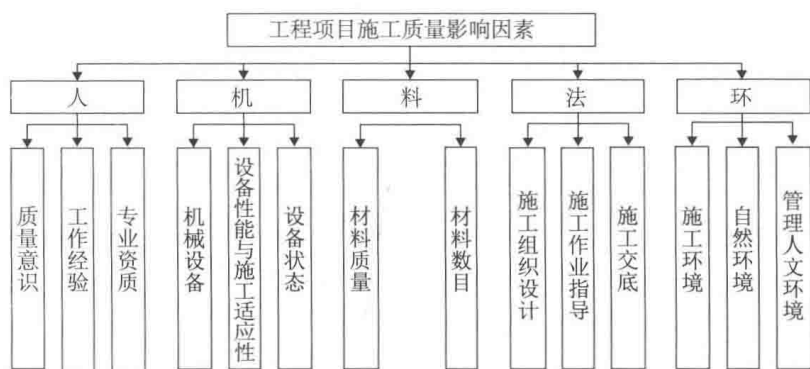


图 1-4 质量管理因素结构图

1.4.3 桥梁加固施工成本管理

桥梁施工成本管理是运用科学的原理与方法，在统一目标、各负其责的原则下，为确保工程项目的经济效益和有关单位的经济权益而对建设项目工程造价及相关费用所进行的全过程、全方位的符合政策与客观规律的全部业务行为和组织活动。

工程成本主要包括以下三个方面：

- (1) 设备及工、器具购置费。该项费用是固定资产投资中的积极部分。
- (2) 建筑安装工程费。该费用是建筑施工及设备安装部分的工程费，是工程成本的重要组成部分。其主要构成如图 1-5 所示。
- (3) 其他工程费。该费用是指整个建设期间，除以上两种工程成本外，为保证工程建设顺利完成与交付使用，并能正常发挥作用而产生的各项费用。大致分为三类：第一类，土地使用费；第二类，与工程建设有关的其他费用；第三类，与未来企业生产经营有关的其他费用。

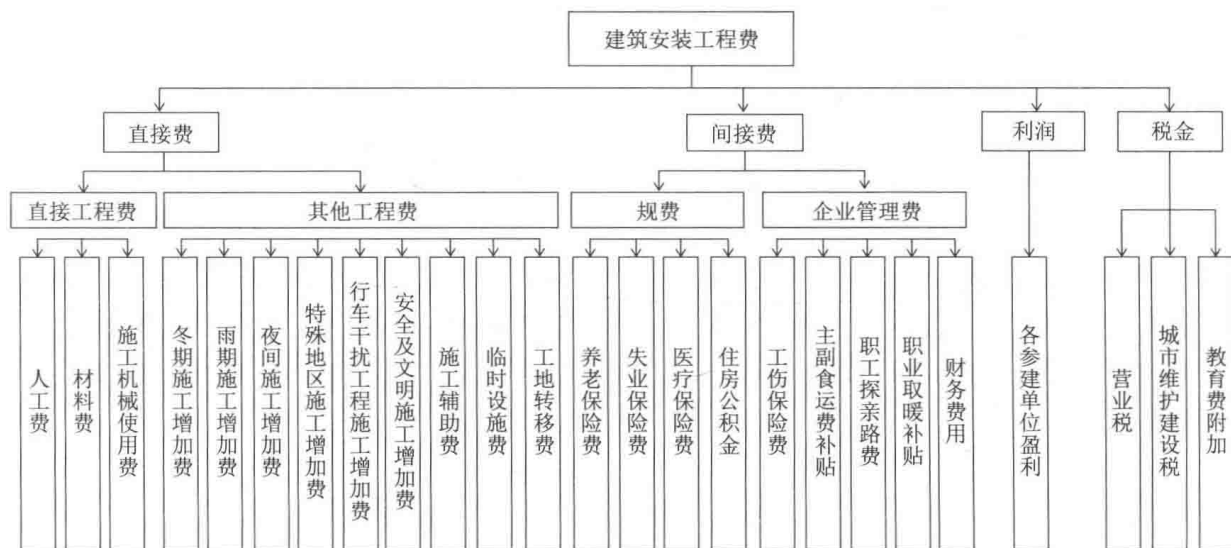


图 1-5 建筑安装工程费构成

1.4.4 其他桥梁加固施工管理内容

桥梁工程施工除了上述三种质量管理外,还包括人员管理、安全管理、风险管理等。

(1) 人员管理主要指人力资源管理,包括施工人员的聘用、工作安排、技能培训、工资管理等内容。

(2) 安全管理是指施工管理者运用经济、法律、行政、技术、舆论、决策等手段,对人、物、环境等管理对象施加影响和控制,排除不安全因素,实现安全生产目标。

(3) 风险管理主要是通过策划、组织、领导、协调和控制等工作对项目风险进行防范,降低损失,确保项目目标顺利实现。

1.5 动态施工原则在桥梁加固施工中的重要性

在桥梁加固施工过程中,会受到自然因素不确定性的影响,同时采用不同的加固方案及施工步骤,均会对原桥梁结构的受力及施工成本经济性产生不同程度的影响,因而桥梁加固施工不是一个简单的静态施工过程,而是一个复杂的动态施工过程。这就需要正确地认识各种因素的影响,在研究自然因素影响的同时,还需要研究人为因素的影响。其次,动态施工的基础条件就是要认识和了解施工中发生的各种“动态”的实质,需要认清不同的加固方案及施工步骤对原结构会引起力学动态怎样的变化。

动态施工与动态设计是不可分割的,设计是为了指导施工,但是没有经过实践检验的设计始终是预设计。因此,在根据设计方案进行施工时,需要不断深化和修正原有认识,做好动态响应的观察及监控工作,要用这些新的反馈信息资料与原方案进行对比分析,以判断现有施工方案的合理性,不能刻板地遵循前一设计环节的结论和安排,不顾客观实际情况的变化,应在施工过程中不断修改、调整原有的设计,使之更符合实际情况。

在桥梁的加固工程施工过程中,随着施工的进展,一些隐蔽部位逐渐暴露,原先隐蔽的病害也会随之显现,因为这些病害是原加固设计中没有的,所以,必须进行变更设计和新的加固措施处理这些病害,这样才能确保加固工程的效果。这在桥梁加固施工中称作“动态施工的原则”(《公路桥梁加固施工技术规范》JTG/T J23—2008 的施工总则中 1.0.4 条明确规定了:“桥梁加固坚持动态施工原则”)。以前的加固设计,往往偏重于已知的病害,对于隐蔽的或未知的病害,往往没有考虑到,因此,需要在桥梁加固施工中注意发现这些病害,并给予足够重视,并补充加固设计的内容,使得加固设计更加完整和有效。

在桥梁加固动态施工中,有些隐蔽的、比较严重的病害还会对原设计施工方案的加固效果产生较大影响,因此必须对原来的设计加固方案进行适当的调整、补充后再行施工,这种动态的检测评定、设计施工处理方法,即“检测评定—加固设计—加固施工—动态变更设计—动态加固施工—加固效果评定”的设计施工模式,就叫“动态施工的原则”。这样的一套程序和方法,能对现场情况及时作出反应和调整,使施工设计更加符合现场实际情况。

桥梁加固施工是对在役桥梁缺陷和病害的处理,与新、改建相比,情况更复杂,动态施工在加固工程中尤为重要。必须加强施工前的复查和施工中的观测与检查,及时反馈信

息指导施工。在施工前，若发现原结构或相关工程隐蔽部位的构造有严重缺陷或与设计不相符的情况，应通知设计单位修改方案。施工过程中若出现异常变形、裂缝有较大较快发展，应立即停止施工，采取有效措施进行处理，经确认安全后方可继续进行施工。加固完工后，应检验加固效果，特大桥与技术复杂桥梁应进行荷载试验。

具体桥梁加固施工中，动态施工原则也就是全过程的加固设计理念和全过程的加固施工质量控制，主要考虑以下几个方面：

(1) 加固施工前病害调查检测及加固方案设计：

主要考虑隐蔽部位和施工中易出现异常情况的部位。在桥梁加固设计中，针对这方面应有说明和预案。

(2) 桥梁加固施工中的动态控制：

具体桥梁加固施工中，针对隐蔽部位暴露后检查是否存在问题，发现问题后向上级主管部门汇报以及增加这些部位的设计变更。

(3) 动态施工中发现的病害及加固方案和处理：

根据经过设计部门补充的加固设计方案，或经过专家会议论证后，进行加固施工。

(4) 桥梁加固施工中，建立、健全业主单位、承包商、监理单位、加固设计单位共同参与的多方质量控制体系。

1.6 在加固设计中对于“动态施工原则”的注意事项

- (1) 设计中对已知的病害处治效果进行动态验证和跟踪观察。
- (2) 对于隐蔽位置在加固施工中出现的情况给予充分考虑。
- (3) 桥梁加固施工后对于加固设计思路的反馈和评价。