

施工现场 结构问题解析

王赫 主编
杨放 副主编

中国建筑工业出版社

施工现场结构问题解析

王赫 主编
杨放 副主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

施工现场结构问题解析/王赫主编.—北京:中国
建筑工业出版社,2015.7

ISBN 978-7-112-18001-1

I. ①施… II. ①王… III. ①建筑结构—研究
IV. ①TU3

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第070131号

施工现场结构问题解析

王赫 主编

杨放 副主编

*

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

北京天成排版公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 13 $\frac{3}{4}$ 字数: 340千字

2015年8月第一版 2015年8月第一次印刷

定价: 35.00元

ISBN 978-7-112-18001-1

(27236)

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)

本书较全面地阐述施工现场常见的结构问题,主要有:施工荷载、施工强度、施工稳定、施工结构计算简图、施工阶段结构实际承载力、施工结构计算、施工顺序和进度安排中的结构问题、施工质量疑难问题结构解析及施工现场结构检测等。全书通过理论分析和计算,并应用工程实例来说明正确认识和解决施工中结构问题的重要性和迫切性,同时介绍分析和处理施工结构问题的途径和方法,此外还结合施工结构问题,重点介绍规范、规程的有关规定。通过本书学习,可以较快地认识施工中存在的各种结构问题,在学习和掌握施工结构基本知识的基础上,学会运用这些知识解决施工实际问题,以确保工程质量和各项技术经济指标的实现。

本书适合于从事建筑施工和工程监理的技术人员使用,可作继续教育培训教材,也可作大专院校选修课教材。全书叙述深入浅出,通俗易懂,适合有关技术人员自学使用。

责任编辑:刘江 王砾瑶

责任校对:姜小莲 党蕾

前 言

建筑施工全过程存在大量的结构问题，无论在确定施工方案，或者组织施工以及交工验收等各阶段都有许多结构问题需要处理。施工人员必须正确认识并合理处置施工中出现的结构问题，这关系到施工成败的大问题。现场监理人员应该了解施工中的结构问题，抓住重点开展监理、才能完成监理任务。遗憾的是目前施工现场的技术人员很少有人同时掌握施工和结构两门学科的基本知识，并具有用结构知识解决施工实际问题的能力。施工人员中，一部分人的结构知识严重缺失，另一部分人虽有结构知识的专业院校毕业生，因为教学与实际脱节，结构与施工分离，这种现状导致施工现场结构问题失误屡见不鲜，这也是建筑施工水平不高，质量安全事故不断的重要原因之一。监理人员目前良莠不齐，不是结构知识不足，就是施工能力低下，施工监理中也常见施工结构失误事例，监理严重责任事故也时有发生。为改变现状，亟须充实提高现场技术人员的施工结构知识，首要的就是要有一本施工和结构密切结合的实用技术书籍，用来学习施工结构知识，同时培养解决施工结构问题的能力，这就是编写本书的主要目的。

《施工现场结构问题解析》针对施工现场较常见的一些结构问题进行分析，并提出如何正确解决这些问题的途径和方法。本书具有以下几个特点：一是切合实际；二是符合结构原理；三是紧密与现行规范结合；四是引用了大量工程实例；五是深入浅出，通俗易懂，便于自学，又能指导用结构知识解决施工实际问题。通过本书学习，既可获得施工、结构两方面的知识，还可学到有关规范、规程规定的结构知识。在职施工人员学习本书可尽快掌握施工结构基本知识，并学会运用这些知识解决施工实际问题。大专院校通过本书的教学，除了学习施工结构知识，还可以学到应用方法，学生毕业后能更快、更好地胜任施工现场工作。监理人员通过本书学习，可以获得施工、结构和规范三方面知识的多重效果。

本书分成上、中、下三篇。上篇为施工结构基本知识，中篇为施工质量疑难问题结构解析，下篇为施工现场结构检测。

本书可作施工人员继续教育用，也可供大专院校开设选修课用、其中上篇可用于开设《施工结构》课，中篇可开设《施工质量疑难问题分析》课。全书采用深入浅出，通俗易懂的阐述方式，解析施工常见的结构问题，因此更适合广大施工人员和监理人员自学用。

本书由王赫主编，杨放任副主编，参加编写的人员还有王雅平、江季松、周艳芳、唐颖飞、郭太勇、顾晓琴、赵斌、吴敏、钱文明，全书由贺玉仙进行校对。由于施工结构问题繁多，涉及领域广泛、限于作者水平，书中缺点、不当之处难免，敬请读者批评指正。

王赫 2014年12月

目 录

0 绪论	1
0.1 施工现场结构问题涵义	1
0.2 施工结构问题的现状及后果	2
0.3 施工现场结构问题失误的原因	2
0.4 加强施工结构教育工作	3
0.5 重视技术标准和规范、规程教育	3
0.6 本书核心内容简介	4
0.7 编写依据和原则	4
上篇 施工结构基本知识	
1 施工荷载	6
1.1 设计荷载和施工荷载	6
1.1.1 永久荷载	6
1.1.2 可变荷载	6
1.2 施工荷载的特点和荷载效应	7
1.2.1 施工荷载的非均布性	7
1.2.2 施工荷载往往是集中荷载	7
1.2.3 施工荷载的动力性及重复性	8
1.3 施工荷载和结构实际承载力	9
1.4 施工超载事故	9
1.5 小结与建议	10
2 施工强度	12
2.1 设计强度和施工强度	12
2.1.1 设计强度	12
2.1.2 施工强度	12
2.1.3 设计强度与施工强度的主要差别	12
2.2 施工强度规定的重要作用	13
2.2.1 确保工程质量	13
2.2.2 保证施工顺利进行	13
2.2.3 保障施工安全	13
2.3 施工强度规定的依据与特点	13
2.3.1 施工强度规定的依据	13
2.3.2 施工强度规定的特点	14

2.3.3	现有施工强度规定中需要注意的几个问题	14
2.4	土方与基础工程中施工强度规定	15
2.4.1	深基坑开挖的施工强度规定	15
2.4.2	地基加固处理工程中的施工强度规定	15
2.4.3	桩基工程中施工强度规定	15
2.4.4	土方回填工程中施工强度规定	15
2.5	混凝土结构工程中的施工强度规定	15
2.5.1	继续施工时混凝土必需的强度	16
2.5.2	混凝土拆模强度	16
2.5.3	施加预应力时的混凝土强度要求	17
2.5.4	结构构件运输安装时的混凝土强度	17
2.5.5	结构承受荷载的混凝土强度要求	18
2.5.6	混凝土允许受冰冻的强度	18
2.5.7	滑模施工时的混凝土出模强度	18
2.6	其他工程中的施工强度规定	19
2.6.1	砌体结构工程中的施工强度规定	19
2.6.2	其他工程中的施工强度规定	19
2.7	影响施工强度的因素及其调控	19
2.7.1	设计强度	19
2.7.2	材料性能及组成情况	19
2.7.3	龄期和环境条件	20
2.8	几点建议	20
3	施工稳定	21
3.1	土方与基础工程中的施工稳定问题	21
3.1.1	土方开挖边坡失稳问题	21
3.1.2	深基坑支护失稳问题	22
3.1.3	桩基础失稳	25
3.1.4	堆土过高造成地基失稳	25
3.1.5	地下室施工不当整体上浮	26
3.2	混凝土结构施工稳定问题	26
3.2.1	悬挑结构施工失稳	26
3.2.2	装配式结构施工失稳	27
3.2.3	升板工程群柱失稳	28
3.3	砌体结构施工稳定问题	28
3.3.1	施工组织失误造成砌体失稳	28
3.3.2	施工工艺不良造成砌体失稳	28
3.3.3	材料特性掌控失误, 造成砌体失稳	29
3.3.4	冬期施工砌体失稳	29

3.4	钢结构施工稳定问题	29
3.4.1	钢屋架失稳	29
3.4.2	钢箱梁施工失稳倾覆	33
3.5	模板、脚手架施工稳定问题	33
3.5.1	模板支架失稳	33
3.5.2	滑模支承杆失稳	33
3.5.3	脚手架失稳	34
3.6	水池施工失稳问题	35
3.7	预防施工失稳的几点建议	36
4	施工结构计算简图	37
4.1	结构设计计算简图与结构施工验算简图	37
4.1.1	设计计算简图	37
4.1.2	施工结构验算简图	37
4.1.3	结构计算简图变化常见类型	37
4.2	混合结构工程计算简图问题	38
4.2.1	墙与梁连接的结构计算简图	38
4.2.2	山墙的结构计算简图问题	40
4.3	混凝土结构工程计算简图问题	40
4.3.1	预制构件运输吊装计算简图	40
4.3.2	单层厂房柱计算简图	42
4.3.3	高大柱与梁板结构的计算简图	42
4.3.4	门式刚架的计算简图	43
4.3.5	升板工程的计算简图	44
4.3.6	施工改变节点构造导致梁跨加大	44
4.4	钢结构工程中的计算简图问题	46
4.4.1	钢屋架上弦杆计算长度加大造成事故	46
4.4.2	钢屋架与柱顶连接由铰接变成刚接	46
4.5	小结与建议	46
5	施工阶段结构实际承载力	47
5.1	决定施工结构承载力的因素	47
5.1.1	材料实际强度	47
5.1.2	构件或结构当时的计算简图	47
5.1.3	施工进度实际情况	47
5.1.4	影响施工结构承载力的其他因素	47
5.2	确定结构材料的实际强度	48
5.2.1	影响混凝土实际强度的因素	48
5.2.2	影响砌体强度的因素	52
5.2.3	确定实际强度的方法	53

5.3	正确选用施工结构计算简图	54
5.3.1	建造方式影响结构计算简图	54
5.3.2	修改设计构造对计算简图的影响	54
5.4	施工进度实况	55
5.4.1	模板支撑问题	55
5.4.2	悬挑结构问题	56
5.4.3	预应力混凝土结构的施工承载力问题	56
5.5	影响施工结构实际承载力的其他因素	56
5.5.1	施工措施失误	56
5.5.2	工程分段分期施工造成倒塌	57
5.5.3	附加应力问题	58
5.5.4	梁垫问题	59
5.6	小结与建议	59
6	施工结构计算	61
6.1	施工结构计算荷载和荷载系数	61
6.1.1	施工结构计算荷载	61
6.1.2	施工荷载系数	61
6.2	施工结构计算简图	62
6.3	土方与基础工程施工结构计算	63
6.3.1	浅基础开挖工程的施工结构问题	63
6.3.2	钢筋混凝土预制桩运输吊装验算	64
6.3.3	土方回填的结构问题	65
6.3.4	地下工程施工稳定性验算	65
6.4	模板工程设计计算	66
6.4.1	常用模板构造和设计计算	66
6.4.2	高大模板支架体系的设计简介	67
6.4.3	拆模的结构强度验算	68
6.4.4	拆除模板支架的稳定性验算	70
6.5	钢筋工程施工计算与钢筋代换计算	70
6.5.1	钢筋代换两种类型	70
6.5.2	钢筋代换对构件截面有效高度变化的影响	71
6.5.3	钢筋代换注意事项	72
6.5.4	钢筋代换实例	72
6.6	混凝土构件运输吊装结构验算	73
6.6.1	吊装验算工作程序及注意事项	74
6.6.2	混凝土柱吊装验算	74
6.6.3	梁板吊装验算	79
6.6.4	屋架扶直吊装验算	80

6.7	砌体工程施工结构计算	80
6.7.1	砌筑砂浆品种代换的结构计算	80
6.7.2	楼板、屋面板施工荷载安全性验算	81
7	施工顺序和进度安排中的结构问题	83
7.1	土方与基础工程施工顺序中的结构问题	83
7.1.1	打桩顺序问题	83
7.1.2	沉管灌注桩施工顺序问题	84
7.1.3	深基坑开挖施工顺序问题	84
7.1.4	桩基工程土方开挖顺序问题	85
7.1.5	其他土方基础工程施工顺序问题	85
7.2	单层厂房施工顺序中的结构问题	85
7.2.1	结构吊装与砌墙施工顺序问题	85
7.2.2	先砌围护墙后现浇排架柱造成墙倒塌	86
7.2.3	先砌山墙后做墙柱造成墙体倒塌	86
7.2.4	雨篷因施工顺序错误而倒塌	86
7.2.5	柱、梁吊装, 连接顺序错误而倒塌	87
7.2.6	单层厂房屋盖施工顺序错局部垮塌	87
7.3	多高层建筑施工顺序中的结构问题	87
7.3.1	三层仓库的“T”形大梁因施工顺序错误而裂缝	87
7.3.2	多层装配式框架建筑因施工顺序错误而倒塌	91
7.3.3	现浇混凝土预应力大梁施工顺序错误导致裂缝	91
7.3.4	高层住宅现浇楼板因施工进度安排错误而垮塌	91
7.4	砖混结构施工顺序中的结构问题	92
7.4.1	食堂施工顺序错误造成雨篷、砖墙倒塌	92
7.4.2	砖混结构在楼板等构件施工前先砌上层墙而造成倒塌	92
7.4.3	内外墙不同时砌筑造成房屋严重裂缝	93
7.4.4	有洞口、沟槽的砌体施工顺序不当	93
7.5	其他工程施工顺序中的结构问题	93
7.5.1	重庆市立交桥局部坍塌	93
7.5.2	南京市立交桥局部倾覆坍塌	93
7.6	小结与建议	93

中篇 施工质量疑难问题结构解析

8	桩基础质量问题和深基坑支护安全	96
8.1	灌注桩质量问题解析	96
8.1.1	成桩质量问题	96
8.1.2	清孔质量问题	98
8.1.3	关于水下混凝土浇灌的问题	99
8.1.4	堵管停浇问题	100

8.1.5	桩身混凝土强度低于设计要求	101
8.2	预制桩质量疑难问题解析	102
8.2.1	沉桩指标问题	102
8.2.2	断桩问题	103
8.2.3	桩上抬问题	104
8.2.4	桩倾斜问题	104
8.2.5	桩位偏差大	105
8.3	深基坑支护安全问题结构解析	106
8.3.1	深基坑重大安全事故回顾	106
8.3.2	深基坑支护中常见的问题和应对措施	108
8.3.3	深基坑安全事故结构原因	110
8.3.4	深基坑安全监测和事故预防	111
9	混凝土工程质量疑难问题解析	114
9.1	混凝土强度不足解析	114
9.1.1	混凝土强度不足的常见原因	114
9.1.2	混凝土强度不足对不同类型的结构构件影响	117
9.1.3	混凝土强度不足问题的分析处理	117
9.1.4	混凝土强度不足常用处理方法简介	118
9.2	混凝土裂缝解析	120
9.2.1	混凝土裂缝原因	120
9.2.2	温度裂缝、收缩裂缝、荷载裂缝和地基变形4类裂缝的鉴别	124
9.2.3	危害严重裂缝及其特征	126
9.2.4	裂缝处理界限问题	127
9.2.5	混凝土裂缝处理的一般原则和注意事项	129
9.2.6	混凝土裂缝处理的常用方法和选择	129
9.2.7	大体积混凝土裂缝问题	130
9.2.8	大面积混凝土板裂缝问题	134
9.3	预应力混凝土工程质量疑难问题解析	137
9.3.1	预留孔道不直引发的质量问题结构解析	137
9.3.2	预留孔道错位造成质量问题的结构解析	139
9.3.3	张拉应力失控造成质量问题的结构解析	141
10	砌体工程质量问题解析	143
10.1	砌体裂缝解析	143
10.1.1	砌体裂缝规定及工程现状	143
10.1.2	砌体常见裂缝原因	144
10.1.3	砌体裂缝的特点	145
10.1.4	裂缝危害性分类	146
10.1.5	鉴别砌体裂缝的基本方法	146

10.1.6	砌体裂缝处理界限的建议	149
10.1.7	砌体裂缝处理的一般原则	150
10.1.8	砌体裂缝常用的处理方法简介	150
10.1.9	选择裂缝处理方法的建议	151
10.2	砌体承载力不足问题解析	152
10.2.1	砌体承载力不足特征	152
10.2.2	砌体承载力不足的常见原因	152
10.2.3	砌体承载力不足的处理	153
11	建筑工程倒塌的结构解析	154
11.1	概述	154
11.1.1	建筑工程倒塌概况	154
11.1.2	建筑物倒塌发生时间	155
11.1.3	人员伤亡统计分析	155
11.2	建筑物垮塌原因	155
11.2.1	一般原因	155
11.2.2	结构原因	157
11.2.3	施工结构失误	161
11.3	关于技术标准和规范规程	162
11.3.1	关于设计规范	162
11.3.2	施工规范的若干问题	163
11.4	垮塌事故预防	163
11.4.1	重视垮塌的先兆特征	163
11.4.2	预防垮塌事故的几项重要工作	164
11.4.3	施工企业防止垮塌事故应做的工作	164

下篇 施工现场结构检测

12	地基基础	168
12.1	单桩竖向抗压承载能力	168
12.1.1	检测目的	168
12.1.2	检测工作程序	168
12.1.3	检测设备	168
12.1.4	现场检测技术方法	170
12.1.5	数据处理	171
12.2	取芯法	172
12.2.1	适用范围	172
12.2.2	检测设备及准备	172
12.2.3	检测流程	173
12.2.4	检测操作及数据采集	173
12.2.5	数据处理	174

12.2.6	注意事项	174
12.3	低应变法检测	174
12.3.1	适用范围	174
12.3.2	检测设备	174
12.3.3	检测准备	175
12.3.4	现场检测	175
12.3.5	检测数据的处理与判定	176
12.4	高应变检测	178
12.4.1	适用范围	178
12.4.2	检测设备	178
12.4.3	检测准备	178
12.4.4	现场检测	179
12.4.5	检测数据的处理与判定	180
12.5	钢筋笼长度检测	182
12.5.1	检测目的	182
12.5.2	检测设备	183
12.5.3	检测准备	183
12.5.4	现场检测	183
12.5.5	检测数据处理与判定	184
13	钢筋混凝土检测	185
13.1	回弹法检测混凝土抗压强度	185
13.1.1	检测适用范围	185
13.1.2	检测设备及准备	185
13.1.3	检测流程	185
13.1.4	检测操作及数据采集	186
13.1.5	数据处理	186
13.1.6	超声回弹综合法检测混凝土强度	186
13.1.7	注意事项	187
13.2	取芯法检测混凝土抗压强度	187
13.2.1	检测适用范围	187
13.2.2	检测设备和准备	188
13.2.3	检测流程	188
13.2.4	试验操作及试样制作	188
13.2.5	试样试压及数据处理	189
13.2.6	注意事项	190
13.3	混凝土构件钢筋检查	190
13.3.1	检测目的	190
13.3.2	检测流程	191

13.3.3	检测步骤	191
13.3.4	试验注意事项	192
13.4	雷达法检测混凝土内埋钢筋	192
13.4.1	适用范围	192
13.4.2	检测步骤	192
13.4.3	数据处理与图像分析	193
14	砖砌体检测	194
14.1	砖抗压强度检测	194
14.1.1	检测目的	194
14.1.2	检测流程	194
14.1.3	检测操作步骤	194
14.1.4	检测结果计算	194
14.1.5	检测注意事项	195
14.2	筒压法检测砂浆抗压强度	195
14.2.1	检测目的	195
14.2.2	检测流程	195
14.2.3	现场检测取样	195
14.2.4	试验步骤	195
14.2.5	数据计算分析	196
14.2.6	检测注意事项	197
14.3	原位轴压法	197
14.3.1	适用范围	197
14.3.2	检测设备	197
14.3.3	试验步骤	198
14.3.4	数据分析	199
14.3.5	强度推定	199
15	结构构件检测	201
15.1	混凝土结构构件原位加载试验	201
15.1.1	检测目的	201
15.1.2	检测准备	201
15.1.3	检测设备	201
15.1.4	试验实施	201
15.1.5	结构检测分析	202
	参考文献	205

0 绪 论

建筑施工和结构理论是两个不同的学科。建筑施工一般有施工技术、组织计划、建筑经济和现场管理等内容。结构理论则涵盖建筑力学、混凝土结构、砌体结构、钢结构和其他专业结构知识。在工程实践中，施工和结构的关系十分密切，具体地说，建筑施工全过程都存在大量的结构问题，能否正确认识和合理处置这类问题是建筑施工成败的关键之一，我国大规模经济建设，已经用无数事实，从正反两方面说明了这个问题。

0.1 施工现场结构问题涵义

施工现场中的结构问题，贯穿施工全过程。即从施工准备、组织施工、现场管理到工程交工验收等方面都有大量结构问题。诸如：在施工方案中确定施工顺序就有不少结构问题，施工顺序正确合理，可以保证施工顺利进行，施工顺序错误，既可能影响施工正常开展，又可能造成质量安全问题；又如组织施工时，必须控制施工荷载，防止超载事故发生；为满足施工强度等要求，需要合理的流水组织和适当的停歇时间，以确保工程质量和安全；再如工程验收时，必须符合规范规定的主控项目，大多数与结构问题有关，出现问题后的处理也与结构知识相关；工程交工验收时，有的工程还需要做结构实体检验，并提交检验文件，这些都离不开结构问题。如工程出现重大质量问题，其分析与处理大多数都涉及结构问题。以上列举的仅是施工中常见结构问题的很小一部分。只有正确认识和分析处理好施工结构问题，才可能确保工程项目的工期、质量、安全、经济效益等各项指标的实现。

施工结构问题大致有五类：一是施工中遇到类似结构设计一样的结构验算，最简单的实例如结构吊装中确定构件吊点位置的计算；第二类是带有施工特点的结构问题。诸如：施工荷载、施工强度、施工稳定、施工结构计算简图、施工期结构实际承载力等与施工不可分割的结构问题，不同的施工方案内含不一样的这类问题；第三类是施工工艺必须作的结构计算，如模板支架、脚手架、简易施工机具的设计计算，滑模或爬模工艺的结构设计计算等；第四类是施工质量安全中的结构问题，例如出现质量疑难问题或质量争议问题时，常用结构检测、结构验算和结构实体检测等方法来分析处理。再如发生事故后，分析事故时常用特定的计算简图。实际的施工强度等符合施工实际的要素进行理论计算和分析，才能找到事故原因和正确的处理方法。第五类是工程验收中的结构问题。例如混凝土现浇结构工程验收时，施工质量验收规范规定：“不应有严重的质量缺陷”。“对已经出现的严重缺陷，应由施工单位提出技术处理方案……。”其中对严重质量缺陷的界定、技术处理方案等均涉及结构问题。在工程竣工验收时，也经常涉及类似问题。

0.2 施工结构问题的现状及后果

笔者曾在施工企业工作二十多年,从东北到西南,再到华东,与不少施工同行共事。在这些同事中,对施工结构知之甚少者众多,无知者也不乏其人。在这种人文环境下,现场出现的许多施工结构问题经常被忽视,或采用了错误的应对措施,因施工结构失误导致工程无法顺利进行的工程实例屡见不鲜,质量安全事故频发,建筑物倒塌也时有发生。仅从原国家建工总局和建设部召开的几次全国建筑工程质量会议,以及建设部组织编写的《建筑工程倒塌实例分析》和《建设工程重大质量事故警示录》来看,我国发生的许多重大工程事故,几乎全部与施工有关,其主要的技术原因,就是施工结构问题的失误,具体地说,理应由施工解决的施工结构问题,常因施工人员的疏忽,甚至无知、蛮干而酿成事故。施工超载,施工失稳而垮塌的工程在全国许多地方都发生过,就是明显的事实证明。因此,应该清醒地认识到在施工业界忽视甚至无视施工结构问题的现象,依然比较普遍存在,有的还相当严重,由此带来的影响广泛,其后果不容轻视。

0.3 施工现场结构问题失误的原因

主要是工地上在职施工技术人员对施工结构问题认识不清,应对不当。其次是专业院校建筑施工教学存在一定问题。

(1) 施工人员构成情况分析

长期以来,建筑工地的施工员或技术员大量的是从工人中提拔,有的还通过短期岗位培训,他们最大的弱点是结构知识贫乏,甚至毫无结构知识基础,因此不可能正确认识和合理处置出现的施工结构问题。施工队伍中也有从专业学校或高等院校毕业分配去的专业技术人员,他们虽然学习了专业结构知识,却因建筑施工教学的问题,不会把所学的结构知识与施工实际结合,要他们用学校所学的知识解决现场众多的施工结构问题,明显的是力不从心。

(2) 建筑施工教学问题

半个多世纪以来,建筑施工教学的老问题是“老师难教,学生难学”。教学内容与学生日后的工作严重脱节。追其溯源要从建筑施工课的来历说起,20世纪50年代初,在举国上下学原苏联的浪潮下,建筑施工课开始出现,当时全部搬或抄原苏联模式,还聘请了外籍施工专家,对全国主要高校抽调的教师进行培训,形成了我国第一代施工的师资。同时不少学校还按原苏联专家的指导,纷纷购置建筑机械模型,方便教学使用。当时的建筑施工课有以下三部分组成,即建筑机械、建筑技术和施工组织计划,有条件的还开设了施工安全课,逐步形成了“黑板上盖房子,教室里开机器”,把建筑工人应知应会的内容作高校建筑施工教材。花了不少时间,学的施工课在施工工地并无多大用处,这是几十年来分配到施工单位高校毕业生的普遍反映。

由于体制等许多原因,建筑施工课教学内容陈旧,教材老化,师资薄弱,几十年来变化不大,前后几代施工教师迫切希望施工课的教学改革真正能推陈出新。笔者在高校任教期,为改进施工课教学,曾多次专访一些省,市的施工企业,并与他们座谈,用人单位普

遍对学校的施工教学成效反应很差。

改革开放以来,全国高校建筑施工学术组织开展了不少活动,对施工课教学改革做了大量工作,广大施工教师在课程教学中也作了不少改进,但是总的来说建筑施工教学模式、教学内容、教材并无重大改变。多数施工教师从学校毕业后直接从教,有的虽有硕士学位,但是他们的施工实际知识很少,课堂上依然拿着变化不大的教材,照本宣科,很难改变建筑施工教学现状,在这种模式下培养的毕业生,走上施工岗位后,其施工结构应用能力必然低下。

0.4 加强施工结构教育工作

为彻底改变工程质量不稳定状态,杜绝施工中重大质量安全事故,促进施工技术发展,加强施工结构教育工作必不可少,为此建议:

(1) 开展以施工结构为核心内容的继续教育

对非专业学校毕业的施工人员,重点是结构基础知识学习,在此基础上学习结构知识在施工中的应用。对从专业院校毕业的施工人员,重点是结合结构知识学习建筑施工,正确认识施工中的结构问题,掌握施工结构基本内容,并在工程实践中应用。无论对哪种施工人员,学习《施工现场结构问题解析》,都可以取得立竿见影和事半功倍的效果。

(2) 改进建筑施工教学工作

笔者自1981年起在高校任教20年,施工现场经历及高校教学实践的积累,深感建筑施工教学工作亟待改进。专业院校培养的高级施工技术人才,其优势之一是懂结构,为充分发挥其优势,建筑施工教学工作亟须改进的有两方面:

首先是用施工结构理论知识替代工人应知应会的教学内容。目前大多数专业院校的建筑技术课中,很大一部分是技术工人应知应会的知识,如砌砖方法、混凝土配制、搅拌、运输浇筑、振实、养护方法等,其实质是工人的操作技术,这与高校的专业培养目标是不一致的,而且这类内容不少部分在教室内不容易讲清楚,学生也难接受,因此毕业生走上施工岗位往往手足无措,很难胜任现场工作。

必须指出的是随着教学改革的发展,建筑施工课时不断减少(从100多课时减少至50~60课时),教学内容必须大量精简、更新,这是无法回避的现实。因此探索并改进建筑施工教学内容更显重要和迫切。当前首要把建筑施工课的核心内容从工人应知应会知识逐步过渡到施工结构知识方面,这样做一方面弥补结构理论上的不足,主要是指施工结构知识不足,另一方面可以加强应用结构理论解决施工问题的能力,其结果必然有效提升高校培养的施工人员的水平。对那些工人应知应会的内容,可以有计划组织到长达6周左右的认识实习和生产实习中去,只要组织恰当,定可收到实效。

其次是加强国家技术标准和规范、规程教育,详见0.5节。

0.5 重视技术标准和规范、规程教育

建筑施工中的法制教育十分薄弱,特别是施工规范、规程方面的教学内容很欠缺,这是高校毕业生走上施工岗位不能很快胜任工作的重要原因之一。国家技术标准和规范、规