



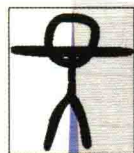
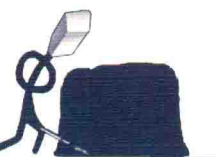
# 中国建筑教育

2015 (总第10册)

联合主编

全国高等学校建筑学学科专业指导委员会  
全国高等学校建筑学专业教育评估委员会  
中国建筑学会  
中国建筑工业出版社

## CHINA ARCHITECTURAL EDUCATION

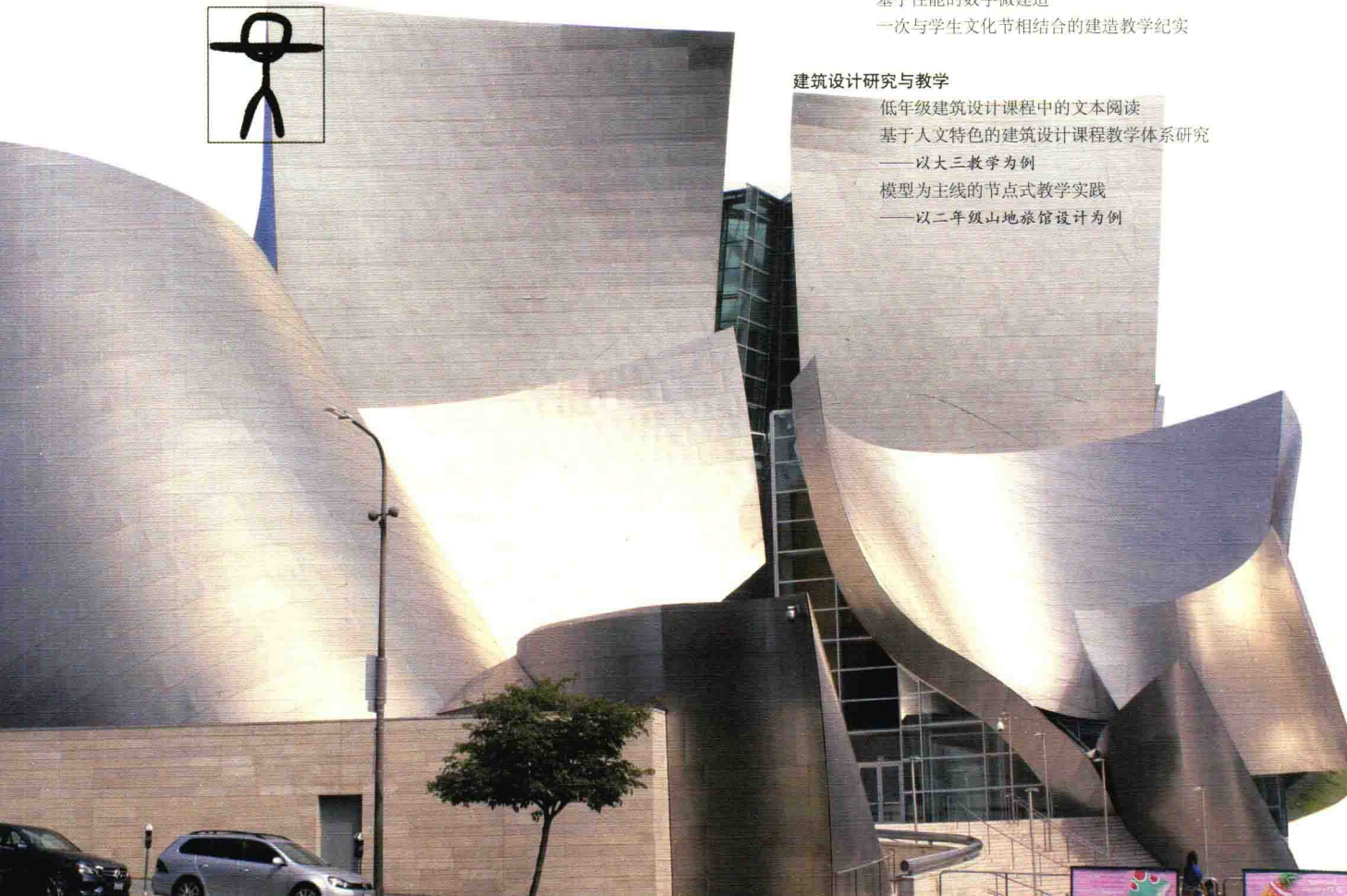


### 专栏 建造中的材料与技术研究

建筑学本科一年级体验式建造课程的教学方法优化  
——以2014年清华大学建筑学院本科一年级建造教学为例  
清华大学的建造实习  
——授课、设计、实践三位一体的建筑构造教学模式  
从景观墙的建造实践中学习建筑  
——清华大学建筑学院建造实习教学笔记  
建造实验——阶段与目标  
万般的材料技术场面用“手”撑  
——刍议建筑学教学中的“手”作用发挥  
将照明设计教学融入建造教学的尝试  
基于性能的数字微建造  
一次与学生文化节相结合的建造教学纪实

### 建筑设计研究与教学

低年级建筑设计课程中的文本阅读  
基于人文特色的建筑设计课程教学体系研究  
——以大三教学为例  
模型为主线的节点式教学实践  
——以二年级山地旅馆设计为例





CHINA  
ARCHITECTURAL  
EDUCATION

2015年 2015 (总第10册)

主管单位: 中华人民共和国住房和城乡建设部

中华人民共和国教育部

主办单位: 全国高等学校建筑学学科专业指导委员会

全国高等学校建筑学专业教育评估委员会

中国建筑学会

中国建筑工业出版社

协办单位: 清华大学建筑学院

同济大学建筑与城规学院

东南大学建筑学院

天津大学建筑学院

重庆大学建筑与城规学院

哈尔滨工业大学建筑学院

西安建筑科技大学建筑学院

华南理工大学建筑学院

顾问: (以姓氏笔画为序)

齐·康 关肇邨 李道增 吴良镛 何镜堂 张祖刚 张锦秋

郑时龄 钟训正 彭一刚 鲍家声 戴复东

社长: 沈元勤

主编: 仲德崑

执行主编: 李·东

主编助理: 屠苏南

编辑部

主任: 李·东

主编: 陈海娇

特邀编辑: (以姓氏笔画为序)

王·蔚 王方戟 邓智勇 史永高 冯·江 冯·路 李旭佳

张·斌 顾红男 郭红雨 黄·瓛 黄·勇 萧红颜 谭刚毅

魏泽松 魏皓严

装帧设计: 编辑部

平面设计: 边·琨

营销编辑: 柳·涛

版式制作: 北京嘉泰利德公司制版

编委会主任: 仲德崑 秦佑国 周·畅 沈元勤

编委会委员: (以姓氏笔画为序)

丁·沃沃 吕·清运 王·竹 王·伯伟 王·建国 王·洪礼 毛·刚

孔·宇航 吕·舟 吕·晶晶 朱·玲 朱·小地 朱·文一 孙·德崑

刘·晔 刘·琳 刘·克成 李·瑞明 李·晓峰 孙·时 张·澄匡

李·子萍 李·兴钢 李志民 李·岳岩 李·保峰 李·晓峰 周·若

吴·长福 吴·庆洲 吴·志强 吴·英凡 沈·迪 沈·中伟 张·珊珊

张·玉坤 张·成龙 张·兴国 张·利 张·彤 张·伶伶 周·畅

陆·伟 陈·薇 陈·伯超 陈·梦驹 邵·韦平 周·畅 周·若

单·军 孟·建民 赵·辰 赵·万民 赵·红红 饶·小军 秦·佑国

莫·天伟 桂·学文 夏·铸九 顾·大庆 徐·雷 徐·行川 彭·青

凌·世德 唐·玉恩 黄·松 黄·薇 曹·亮功 龚·恺 常·青

潘·国泰 崔·嵩 梁·雪 梁·应添 韩·冬青 韩·冬青

海外编委: 张永和 赖·德霖(美) 黄·维斐(德) 王·才强(新) 何·晓昕(英)

编辑: 《中国建筑教育》编辑部

地址: 北京海淀区三里河路9号 中国建筑工业出版社 邮编: 100037

电话: 010-58933415 010-58933813 010-58933828

传真: 010-68319339

投稿邮箱: 2822667140@qq.com

出版: 中国建筑工业出版社

发行: 中国建筑工业出版社

法律顾问: 唐·玮

## CHINA ARCHITECTURAL EDUCATION

### Consultants:

Qi Kang Guan Zhaoye Li Daozeng Wu Liangyong He Jingtang

Zhang Zugang Zhang Jinqiu Zheng Shiling Zhong Xunzheng

Peng Yigang Bao Jiasheng Dai Fudong

President:

Shen Yuanqin

Editor-in-Chief:

Zhong Dekun

Deputy Editor-in-Chief:

Li Dong

Director:

Zhong Dekun Qin Youguo Zhou Chang Shen Yuanqin

Editorial Staff:

Chen Haijiao

Sponsor:

China Architecture & Building Press

图书在版编目(CIP)数据

中国建筑教育. 2015 总第10册 《中国建筑教育》编辑部编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 6

ISBN 978-7-112-18299-2

I. ①中… II. ①中… III. ①建筑学—教育—研究—中国 IV. ①TU-4

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第164406号

开本: 880×1230毫米 1/16 印张: 6 1/4

2015年6月第一版 2015年6月第一次印刷

定价: 25.00元

ISBN 978-7-112-18299-2

(27551)

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

北京画中画印刷有限公司印刷

本社网址: <http://www.cabp.com.cn> 网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本社淘宝店: <http://zgjzgyCBS.tmall.com> 博库书城: <http://www.bookuu.com>

请关注《中国建筑教育》新浪官方微博 @中国建筑教育\_编辑部

请关注微信公众号:《中国建筑教育》

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)



### 版权声明

凡投稿一经《中国建筑教育》刊登, 视为作者同意将其作品文本以及图片的版权独家授予本出版单位使用。《中国建筑教育》有权将所刊内容收入期刊数据库, 有权自行汇编作品内容, 有权行使作品的信息网络传播权及数字出版权, 有权代表作者授权第三方使用作品。作者不得再许可其他人行使上述权利。

主编寄语

专栏 建造中的材料与技术教学研究

- 05 建筑学本科一年级体验式建造课程的教学方法优化——以2014年清华大学建筑学院本科一年级建造教学为例 / 宋晔皓 丁建华 朱宁 姜涌 张弘
- 12 清华大学的建造实习——授课、设计、实践三位一体的建筑构造教学模式 / 姜涌 朱宁 宋晔皓 张弘 张昕 王青春 黄蔚欣
- 18 从景观墙的建造实践中学习建筑——清华大学建筑学院建造实习教学笔记 / 张弘 王青春 葛思航
- 23 建造实验——阶段与目标 / 张建龙
- 27 万般的材料技术场面用“手”撑——刍议建筑学教学中的“手”作用发挥 / 余亮 章瑾
- 32 将照明设计教学融入建造教学的尝试 / 张昕
- 36 基于性能的数字微建造 / 胡翥
- 40 一次与学生文化节相结合的建造教学纪实 / 程力真 薛彦波

建筑设计研究与教学

- 46 低年级建筑设计课程中的文本阅读 / 袁园 陈静
- 51 基于人文特色的建筑设计课程教学体系研究——以大三教学为例 / 王炎松 黎颖
- 56 模型为主线的节点式教学实践——以二年级山地旅馆设计为例 / 李涛 李立敏

建筑构造与技术教学研究

- 61 建筑技术科学研究生实验环节的教学思考 / 展长虹 黄锰 陈琳
- 66 从构件到体系——建筑构造教学研究 / 虞志淳

建筑教育笔记

- 69 从做中学——包豪斯的作坊教育 / 王旭 宋昆
- 77 时空交互、色彩立体、由表及里、综合感知——抽象绘画与空间构成训练基础教学的尝试 / 韩林飞 兰棋
- 90 与苏格拉底同行——我眼中的设计与理论教学 / 青锋

校园动态

编辑手记

## EDITORIAL

## THEME MATERIALS AND TECHNOLOGIES RESEARCH IN CONSTRUCTION TEACHING

- 05 Optimization of Teaching Method on Experiencing Construction Studio for the 1<sup>st</sup> Grade Undergraduate Students
- 12 Design/Build Practice of Architectural Teaching in Tsinghua University
- 18 Learning Architecture from the Construction of Landscape Wall
- 23 Experimental Construction: Stages and Targets
- 27 All Kinds of Materials Technology Scenes with "Hand" : Discussion of "Hand" Role in the Teaching of Architecture
- 32 Attempting to Integrate Lighting Design Teaching into Building Construction Teaching
- 36 Digital Micro Fabrication Based on Performance
- 40 A Teaching Record of Building Combined with the Students' Cultural Festival

## ARCHITECTURAL DESIGN RESEARCH AND TEACHING

- 46 Text Reading in Low-grade Architectural Design Courses
- 51 Based on Humanistic Characteristics of Architectural Design Course Teaching System Research——Junior Teaching as Example
- 56 Node Type Teaching Practice with Model as the Main Clue: Take the Mountain Hotel Design in Second Grade as an Example

## ARCHITECTURAL CONSTRUCTION AND TECHNOLOGY TEACHING AND RESEARCH

- 61 Investigation on Innovation of Experimental Teaching System for Graduate Student of Building Science and Technology
- 66 From Architectural Component to System: Study the Course of Architectural Construction Teaching

## ARCHITECTURAL EDUCATION NOTES

- 69 Learning From Doing: The Workshop in the Bauhaus
- 77 Basic Teaching Attempt on Abstract Drawing and Spatial Composition Exercises
- 90 Walking with Socrates: Some Observations on Teaching Design and Theory

## EVENTS

## EDITORIAL NOTES



CHINA  
ARCHITECTURAL  
EDUCATION

2015年 2015 (总第10册)

主管单位：中华人民共和国住房和城乡建设部

中华人民共和国教育部

主办单位：全国高等学校建筑学学科专业指导委员会

全国高等学校建筑学专业教育评估委员会

中国建筑学会

中国建筑工业出版社

协办单位：清华大学建筑学院

同济大学建筑与城规学院

东南大学建筑学院

天津大学建筑学院

重庆大学建筑与城规学院

哈尔滨工业大学建筑学院

西安建筑科技大学建筑学院

华南理工大学建筑学院

顾问：(以姓氏笔画为序)

齐·康 关肇邺 李道增 吴良镛 何镜堂 张祖刚 张锦秋

郑时龄 钟训正 彭一刚 鲍家声 戴复东

社长：沈元勤

主编：仲德崑

执行主编：李·东

主编助理：屠苏南

编辑部

主任：李·东

编辑：陈海娇

特邀编辑：(以姓氏笔画为序)

王·蔚 王方戟 邓智勇 史永高 冯·江 冯·路 李旭佳

张·斌 顾红男 郭红雨 黄·翎 黄·勇 萧·红颜 谭·刚毅

魏·泽松 魏·皓严

装帧设计：编辑部

平面设计：边·琨

营销编辑：柳·涛

版式设计：北京嘉泰利德公司制版

编委会主任：仲德崑 秦佑国 周·畅 沈元勤

编委会委员：(以姓氏笔画为序)

丁·沃沃 马·清运 王·竹 王·伯伟 王·建国 王·洪礼 毛·刚

孔·宇航 吕·舟 吕·品晶 朱·玲 朱·小地 朱·文一 孙·仲德崑

刘·丑 刘·琳 刘·克成 关·瑞明 汤·羽扬 孙·一民 张·澄匡

李·子萍 李·兴钢 李志民 李·岳岩 李·保峰 李·晓峰 周·若

吴·长福 吴·庆洲 吴·志强 吴·英凡 沈·迪 沈·中伟 张·珊珊

张·玉坤 张·成龙 张·兴国 张·利 张·彤 张·伶伶 周·若

陆·伟 陈·薇 陈·伯超 陈·梦驹 邵·韦平 周·畅 周·若

单·军 孟·建民 赵·辰 赵·万民 赵·红红 饶·小军 秦·佑国

莫·天伟 桂·学文 夏·铸九 顾·大庆 徐·雷 徐·行川 徐·洪彭

凌·世德 唐·玉恩 黄·耘 黄·薇 曹·亮功 龚·恺 常·青

常·志刚 崔·博 梁·雪 梁·应添 韩·冬青 覃·力

潘·国泰 魏·宏扬 魏·春雨

海外编委：张永红 赖·德霖(美) 黄·绯斐(德) 王·才强(新) 何·晓昕(英)

编辑：《中国建筑教育》编辑部

地址：北京海淀区三里河路9号 中国建筑工业出版社 邮编：100037

电话：010-58933415 010-58933813 010-58933828

传真：010-68319339

投稿邮箱：2822667140@qq.com

出版：中国建筑工业出版社

发行：中国建筑工业出版社

法律顾问：唐·玮

## CHINA ARCHITECTURAL EDUCATION

### Consultants:

Qi Kang Guan Zhaoye Li Daozeng Wu Liangyong He Jingtang

Zhang Zugang Zhang Jinjiu Zheng Shiling Zhong Xunzheng

Peng Yigang Bao Jiasheng Dai Fudong

President:

Director:

Shen Yuanqin

Editor-in-Chief:

Zhong Dekun Qin Youguo Zhou Chang Shen Yuanqin

Editorial Staff:

Zhong Dekun

Chen Haijiao

Deputy Editor-in-Chief:

Sponsor:

Li Dong

China Architecture & Building Press

图书在版编目(CIP)数据

中国建筑教育 2015 总第10册 《中国建筑教育》编辑部编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 6

ISBN 978-7-112-18299-2

I. ①中… II. ①中… III. ①建筑学—教育—研究—中国 IV. ①TU-4

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第164406号

开本: 880×1230毫米 1/16 印张: 6%

2015年6月第一版 2015年6月第一次印刷

定价: 25.00元

ISBN 978-7-112-18299-2

(27551)

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

北京画中画印刷有限公司印刷

本社网址: <http://www.cabp.com.cn> 网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本社淘宝店: <http://zgjzgyCBS.tmall.com> 博库书城: <http://www.boooku.com>

请关注《中国建筑教育》新浪官方微博: @中国建筑教育 编辑部

请关注微信公众号: 《中国建筑教育》

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)



### 版权声明

凡投稿一经《中国建筑教育》刊登, 视为作者同意将其作品文本以及图片的版权独家授予本出版单位使用, 《中国建筑教育》有权将所刊内容收入期刊数据库, 有权自行汇编作品内容, 有权行使作品的信息网络传播权及数字出版权, 有权代表作者授权第三方使用作品, 作者不得再许可其他人行使上述权利。

试读结束 需要全本请在线购买:

主编寄语

专栏 建造中的材料与技术教学研究

- 05 建筑学本科一年级体验式建造课程的教学方法优化——以2014年清华大学建筑学院本科一年级建造教学为例 / 宋晔皓 丁建华 朱宁 姜涌 张弘
- 12 清华大学的建造实习——授课、设计、实践三位一体的建筑构造教学模式 / 姜涌 朱宁 宋晔皓 张弘 张昕 王青春 黄蔚欣
- 18 从景观墙的建造实践中学习建筑——清华大学建筑学院建造实习教学笔记 / 张弘 王青春 葛思航
- 23 建造实验——阶段与目标 / 张建龙
- 27 万般的材料技术场面用“手”撑——刍议建筑学教学中的“手”作用发挥 / 余亮 章瑾
- 32 将照明设计教学融入建造教学的尝试 / 张昕
- 36 基于性能的数字微建造 / 胡翥
- 40 一次与学生文化节相结合的建造教学纪实 / 程力真 薛彦波

建筑设计研究与教学

- 46 低年级建筑设计课程中的文本阅读 / 袁园 陈静
- 51 基于人文特色的建筑设计课程教学体系研究——以大三教学为例 / 王炎松 黎颖
- 56 模型为主线的节点式教学实践——以二年级山地旅馆设计为例 / 李涛 李立敏

建筑构造与技术教学研究

- 61 建筑技术科学研究生实验环节的教学思考 / 展长虹 黄锰 陈琳
- 66 从构件到体系——建筑构造教学研究 / 虞志淳

建筑教育笔记

- 69 从做中学——包豪斯的作坊教育 / 王旭 宋昆
- 77 时空交互、色彩立体、由表及里、综合感知——抽象绘画与空间构成训练基础教学的尝试 / 韩林飞 兰棋
- 90 与苏格拉底同行——我眼中的设计与理论教学 / 青锋

校园动态

编辑手记

## EDITORIAL

## THEME MATERIALS AND TECHNOLOGIES RESEARCH IN CONSTRUCTION TEACHING

- 05 Optimization of Teaching Method on Experiencing Construction Studio for the 1<sup>st</sup> Grade Undergraduate Students
- 12 Design/Build Practice of Architectural Teaching in Tsinghua University
- 18 Learning Architecture from the Construction of Landscape Wall
- 23 Experimental Construction: Stages and Targets
- 27 All Kinds of Materials Technology Scenes with "Hand" : Discussion of "Hand" Role in the Teaching of Architecture
- 32 Attempting to Integrate Lighting Design Teaching into Building Construction Teaching
- 36 Digital Micro Fabrication Based on Performance
- 40 A Teaching Record of Building Combined with the Students' Cultural Festival

## ARCHITECTURAL DESIGN RESEARCH AND TEACHING

- 46 Text Reading in Low-grade Architectural Design Courses
- 51 Based on Humanistic Characteristics of Architectural Design Course Teaching System Research—Junior Teaching as Example
- 56 Node Type Teaching Practice with Model as the Main Clue: Take the Mountain Hotel Design in Second Grade as an Example

## ARCHITECTURAL CONSTRUCTION AND TECHNOLOGY TEACHING AND RESEARCH

- 61 Investigation on Innovation of Experimental Teaching System for Graduate Student of Building Science and Technology
- 66 From Architectural Component to System: Study the Course of Architectural Construction Teaching

## ARCHITECTURAL EDUCATION NOTES

- 69 Learning From Doing: The Workshop in the Bauhaus
- 77 Basic Teaching Attempt on Abstract Drawing and Spatial Composition Exercises
- 90 Walking with Socrates: Some Observations on Teaching Design and Theory

## EVENTS

## EDITORIAL NOTES



## 主编寄语

《中国建筑教育》总第10册，在这盛夏酷暑之际和大家见面了。从本册刊登的文章中，我们仿佛看到了全国各大院校教学研究正如同这盛夏酷暑一般如火如荼地展开。

本册特设专栏主题是“建造中的材料与技术研究”。清华大学一年级体验式建造课程的实践，同济大学的建造实验，湖南大学的数字微建造，北京交通大学把建造教学和学生文化节结合起来的办法，苏州大学在建造教学中强调手的作用的实践，清华大学把照明设计融入建造教学的创造等等，对于在设计教学中强调建造实践做了深入的思考和研究，对于全国其他院校的同仁具有一定的参考作用，为全国各大院校树立了一个好榜样。

本册的“建筑设计研究与教学”栏目，发表了西安建筑科技大学和武汉大学等院校的三篇教学论文。在“建筑构造与技术教学研究”栏目中，发表了哈尔滨工业大学和西安交通大学的两篇教学研究论文。

这些文章说明了全国建筑院校重视教师发表教学研究论文。我们希望把教学论文作为科研成果来对待，并计入评价业绩。因为教师们把自己的教学研究成果总结并发表，为全国各校的教师提供参考，势必能够推动全国建筑教学的发展和提升。

本册还在“建筑教育笔记”栏目中发表了天津大学、清华大学以及北京交通大学几位老师的教学笔记，记录了在建筑学教学和绿色建筑教学的内容和过程。

今年由《中国建筑教育》在建筑学专业指导委员会的领导下主办的“清润奖”大学生论文竞赛，已经启动；分本科生和研究生两个组，进行论文的评选和交流。这一活动的宗旨是提倡和推进建筑学生思考绿色建筑的理念、技术和未来等问题，提高学生的分析和思考水平。对于收到的参赛论文将分技术审查、网络评审和会议终审三个阶段进行评审，优胜者将获得适当奖励，部分获奖的优秀论文也将在《中国建筑教育》专栏发表，欢迎各大院校积极参与，大力支持。

感谢全国建筑院校和广大教师对于《中国建筑教育》的支持和呵护，祝愿《中国建筑教育》越办越好！

仲德崑

2015年7月15日



# 建筑学本科一年级体验式建造课程的教学方法优化

——以2014年清华大学建筑学院本科一年级建造教学为例

宋晔皓 丁建华 朱宁 姜涌 张弘

## Optimization of Teaching Method on Experiencing Construction Studio for the 1<sup>st</sup> Grade Undergraduate Students

■摘要：文章结合2014年清华大学建筑学院建32班夏季建造小学期的课程教学实践，基于低年级建造教学任务和教学对象的基本特征，针对近两周建造教学实践过程中发现的建造分组、建造协作、建造交流、建造总控以及建造安装等环节的教学问题总结，提出建筑学本科一年级体验式建造课程教学的优化方法，完善既有建造教学方法体系。

■关键词：建筑学 本科一年级 建造课程 教学方法 优化

Abstract: Introducing the teaching process for the undergraduate students, J32, School of Architecture, Tsinghua University in the summer short semester, based on the main task of the construction studio and core feature of the first year student, this paper aims to the problem during the process in the two weeks—task division, team work, experience share, building management and site construction, tries to optimize the teaching method on experiencing construction studio for the 1<sup>st</sup> grade undergraduate students, and improves the existing education framework of the construction studio.

Key words: Architecture; 1<sup>st</sup> Grade Undergraduate Student; Construction Studio; Teaching Method; Optimization

清华大学建筑学院自2004年在三年级开设建造课程以来，至今已有10余年的教学实践经历与经验。2014年夏季学期伊始，学院在建筑学本科一年级暑期开展为期10天的体验式建造课程实践，具体内容如下：

建造区域：建筑学院新老系馆过渡地带的老馆外墙。

建造周期：2014.09.09 ~ 2014.09.19。

建造比例：1 : 1 实物建造（注：建造成果永久保留）。

建造人员：建32班。

## 1. 建筑学本科一年级建造教学目标及教学对象的基本特征分析

### (1) 教学对象

课程教学对象：完成一年级本科课程学习的建筑学专业学生。该阶段学生专业背景主要以专业概述、技术基础以及“体验式”方案设计为主，具体课程科目设置情况详见表1所示。因此，从专业课程设置角度，参与此次建造实践的教学对象对建造中涉及的建筑材料类别、材料性能、结构体系、节点构造、施工工艺等内容均为首次系统体验。

清华大学建筑学院建筑学本科专业一年级专业课程列表

表 1

学期	专业课程名称
秋季学期	素描 (1)、计算机文化基础、建筑设计 (2个)、画法几何与阴影透视、可持续发展与环境保护概论
春季学期	素描 (2)、建筑技术概论、建筑设计 (2个)、渲染实习和素描实习

### (2) 教学目标

建筑学本科一年级建造实践课程教学主要目标为：了解建筑全寿命周期实施内容，感知建筑设计的“物化”技术内容，体验与培养低年级学生的专业兴趣与团队协作等（表2）。

建筑本科一年级建造课程教学目标

表 2

学期	专业课程名称
建造目标	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 了解和体验建筑物策划、设计、建造、使用、拆除的全过程</li> <li>■ 培养源于功能和材料的设计原创能力和艺术表现力以及设计执行的执行力，学习设计表现和图纸表达的基本方法</li> <li>■ 体验和了解建筑材料及其连接节点的实际性能、尺寸、造价、加工、装配工艺，体验真实的建造过程和建造的乐趣</li> <li>■ 培养建筑师的团队协作能力、社会活动能力和组织领导力，练习项目的工作分解、统筹计划、实施控制、质量保证的方法</li> </ul>

### (3) 教学内容与成果要求

建筑学本科一年级建造课程教学主要内容包括：任务理解与前期准备、方案设计、深化设计、现场建造和成果总结等，主要分为如下5个步骤（表3）。

清华大学建造设计教学内容与成果要求

表 3

序号	阶段名称	设计内容	成果要求
1	观察调研	根据选定的设计主题对生活现实进行观察—发现—解决方案的思考研究；同时在已有的构造知识、加工知识的基础上，对材料、加工、连接的手段及其造价进行调研	每组学生至少调研一个建材市场、一个周边的现有建筑物或搭建物
2	类比思考	通过对非建筑的生物、工业手段的借鉴和模仿，自然界和工业界功能形态的类比和拟态，包括对已有建筑实例中的材料和节点的解析，以期实现对现有建筑学程式的突破	每名学生完成一个建筑和一个机械（非建筑）节点的分析 and 模型制作
3	提案设计	在上述基础上，根据材料、节点、功能、拟态等设计出发点，开始围绕相关功能要求展开自由联想，通过材料的试验、试作和小尺度模型的推敲来推进解决方案的提出和完善	小尺度模型制作与探讨
4	材料节点	根据确定的解决方向对材料及其节点（加工制造、连接装配）进行选择，并制作1:1原尺度的节点以进行研究和改进；注意此处的节点必须是原材料和原节点，加工装配后进行试验和改进	1:1尺度的材料和节点制作与研究
5	制造建造	材料和节点经过试验验证后，大量采购材料和配件，进行加工、装配和建造	建造成果的完成与展示

### (4) 建造分组

结合建造教学内容与目标，建造以班级为单位（一个项目组）进行任务拆解与组织机构搭建，主要包括策划、设计、加工、建造和维护5个组（表4）。

序号	组类	任务内容
A	策划组	负责制定整个计划和分工, 筹集建造款项(注: 本次建造为定额拨款), 记录设计建造的全过程, 联络媒体进行宣传, 邀请社会评委并组织评图会, 最终成果收集、制作、展示、宣传
B	设计组	负责项目的设计、制图、材料估算、节点设计, 并结合材料的加工和建造装配不断深化、调整设计细节, 保证建造的实施; 设计说明与展示海报设计, 建造过程的监督与验收
C	加工组	调研可能使用的材料的特性、尺寸、价格、加工方法、精度控制等, 按照设计要求计算材料清单和成本, 购买材料及配件, 学习建材特性及加工方法, 试验材料和节点的性能; 使用模型室大型设备加工建材和构件, 并根据建造施工的要求进行调整; 完成成本费用的报销
D	建造组	场地既有设施拆除平整, 完成建筑物的基础和固定工作; 按照设计图纸和要求, 与设计组、加工组配合互动, 完成实际建筑物的安装、固定; 根据需要搭建临时施工场所, 保证实施
E	维护组	建造活动的后勤工作, 建造场地的安全与秩序的维持, 建筑物的使用体验与维护清洁, 活动结束后拆除与清扫, 以及其他未分类的工作

## 2. 基于2014年建造教学课程实践的问题发现与解决方法

### (1) 问题 1: 建造课程中的教学对象“实操”体验差异较大

现象: 5 个建造分组在建造全过程中的体验差异较大。课程以建造项目推进内容为分组依据, 形成相应的项目建造策划、设计、加工、建造和维护等 5 个分组, 但实际建造过程中, 组与组之间的建造实际动手操作差异较大。5 个组中, 仅有策划组与设计组(方案角逐胜出)学生能够相对完整地理解或体验整个建造过程, 而其他 3 个组均属建造过程中阶段性内容操作, 导致教学对象仅仅了解建造的某个环节内容。同时, 已存在建造过程根本没有实操参与等现象, 如负责宣传制作同学, 整个建造小学期内全部在进行多媒体软件学习和成果后期制作。

解决办法: ①指导教师在建组阶段, 进行建造分组可能导致的体验差异的先期讲解与提示, 并结合建造操作逻辑顺序, 让后续分组人员前置参与, 即各组既有明确的任务分工, 又有相对灵活的过程参与和体验; ②建造过程中, 指导教师适时组织本阶段主要参与人员对建造过程进行体验与问题总结, 实现全团队各个建造阶段的建造体验共享; ③信息共享平台建立, 结合微信群、QQ 群等现代媒体手段, 搭建学生与学生、学生与教师之间的交流平台, 使得指导教师参与到建造过程, 给予建造过程及时解惑与指导等。

### (2) 问题 2: 建造课程中“组”与“组”协作性与系统性存在问题

现象: 建造以班级为单位, 学生根据自己的兴趣、特长等进行项目分组, 完成诸如策划、设计、加工、建造和维护等 5 个组搭建, 每组设 1 名组长, 负责本组的计划与实施内容制定, 组员 5 ~ 6 名, 负责组内内容落实; 组与组之间严格按照操作流程或任务切割来完成, 导致前组工作忙碌, 后组无事可做的现象; 同时, 建造过程中产生的问题无法及时有效地传达对接, 组与组之间工作交接处存在明显的交接断面, 导致前后两张“皮”, 严重影响建造教学的顺利推进, 如常能听见同学表述“我们组已做调整了, 你们怎么还不知道”、“这可怎么办”之类的问题出现。此外, 建造过程中缺少类似实际建筑项目中项目负责人的角色来统帅建造过程。

解决办法: 增设建造项目总负责人角色, 针对性地解决学生的项目系统认知力, 加强骨干学生的系统思维训练和责任意识。建议在建造“方案角逐”阶段结束后, 指导教师召集全员总结实施方案, 并增设项目建造总负责人角色, 此角色可由建造“方案角逐”获胜方的组内成员推荐产生。项目总负责人负责建造目标落地, 各组分分工内容衔接, 组与组之间的沟通联系与问题纠错, 保证建造项目在建造过程中的无缝对接。此外, 问题 1 中的②和③方法同样适用于该问题的延伸解决。

### (3) 问题 3: 建造构造设计与建造材料认知训练稍显薄弱

现象: 建造方案采用三棱柱旋转定位控制方案, 建筑主材过多来源于现场采购, 削弱了学生对材料认知及加工过程体验。如铝制三棱柱为工厂成型制品, “墙”体支撑框架体系由切割和焊接工人现场组装完成, 仅立柱旋转定位系统、立柱展示方案贴纸以及转角安全防护等内容由学生手工加工完成。此外, 鲜见同学之间以节点构造图纸进行沟通交流, 且节点

构造设计落地性较差。

解决办法：教学中区别对待建造实践中的原始加工与代加工体验。指导教师增设建造小样试制环节。建造实施方案确定后，对方案的关键结构体系、部件进行人工小样试制体验，完成相应的关键节点构造图纸绘制与模拟安装体验，强化学生对材料属性、材料加工、材料搭接、图纸绘制、施工安装等内容的认知与体验。同样，问题1中的②和③方法同样适用于该问题的延伸解决。

(4) 问题4：对单项材料成本无概念，建造总成本控制不足

现象：建造实践为1：1实体建造，每个建造团队设建安成本上限（2万元），而本案最终建安成本近4万元（注：同学们最终通过设计单位冠名赞助方式弥补了建安差额），导致建造实践造价严重超限。另外，建造过程中，对单项建筑材料采购的单价无概念，材料预期采购价格与市场实际销售价格差异较大。如在三棱柱外立面展示方案的表面贴纸采购环节，贴纸打印、裱糊以及施工指导的采购价格在指导前后存在近2000元的价格差。

解决办法：①增设建造材料清单成果要求。在实施方案确定后，指导教师增设实施方案材料清单给定环节（注：指导教师再次提供标准的材料清单样张），使得整个项目组在建造初期详尽了解建造方案的材料类型，亦便于各组共同参与建造建安总成本控制。②再以单项材料为基准，指导学生进行材料单价的二次市场调研，以及加工工艺调研，了解材料定额和价格比对，确定最终单项材料的采购价格，促使学生深入了解建造过程中的项目概算、估算和结算等价格环节差异。同样，问题1中的②和③方法同样适用于该问题的延伸解决。

### 3. 建筑学本科一年级体验式建造课程的教学方法优化

基于2014建造小学期的教学实践，结合教学过程中的问题总结，提出既有一年级体验式建造

教学方法的几点优化思考。

#### (1) 任务式教学转向融入互动式教学

改变传统建筑学教学中的“我讲你听，我布置你完成”教学方式，将指导教师的教学目标与学生的体验感知进行融入与互动，即：指导教师以教学对象的身份解读教学任务与教学目标，了解建造过程和关键建造难点；同时，又以建造实践者的身份参与建造实践课程教学过程，及时发现问题、总结问题以及解惑问题（图1）。教学过程的跟进体验使得建造教学的客观问题不断呈现，亦可以客观修订教学主体——教师——的主观教学方法的完善与优化，更有助于教学体系的科学化、客观化以及不同选题的主观教学的多维度融入。

#### (2) 体验式建造的精细化教学过程管理介入

建筑学本科一年级的体验式建造课程教学，其本质在于让学生了解和体验建筑物策划、设计、建造、使用、拆除的全过程，体验和了解建筑材料及其连接节点的实际性能、尺寸、造价、加工、装配工艺，体验真实的建造过程和建造的乐趣，培养建筑师的团队协作能力、社会活动能力和组织领导力，练习项目的工作分解、统筹计划、实施控制、质量保证的方法。同时，培养源于功能和材料的设计原创能力和艺术表现力以及设计实现的执行力，学习设计表现和图纸表达的基本方法。因此，在建造项目实施过程中，指导教师亦如实操建筑项目中的“项目经理”角色，将建造的全过程阶段教学内容无缝衔接，并进行过程中精细化教学管理。如结合既有5个分组工作内容，进行建造目标的分阶段任务与考核成果拆解，并通过组与组之间的互通，实现学生建造体验的相对均质化（图2）。

#### (3) 在传统教学沟通形式基础上的现代交流平台融入

沟通是教与学的本质媒介，也是解决指导教师与学生之间问题的本源。在传统的课堂式、现场式沟通模式下，结合当下的沟通交流手段，搭建指导教师与学生之间、组与组之间、同学与同学之间的无障碍信息通路，在过程中消解问题（图3）。

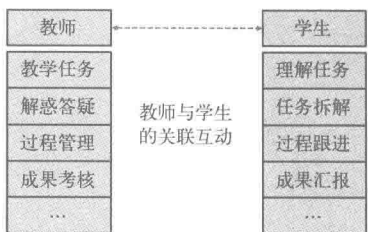


图1 建造课程教学中指导教师与学生之间的关系简图

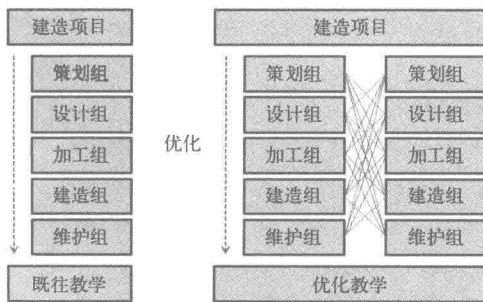


图2 建造分组过程互动

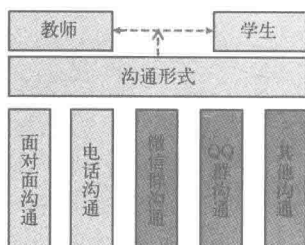


图3 建造教学过程中现代沟通形式介入

## 结语

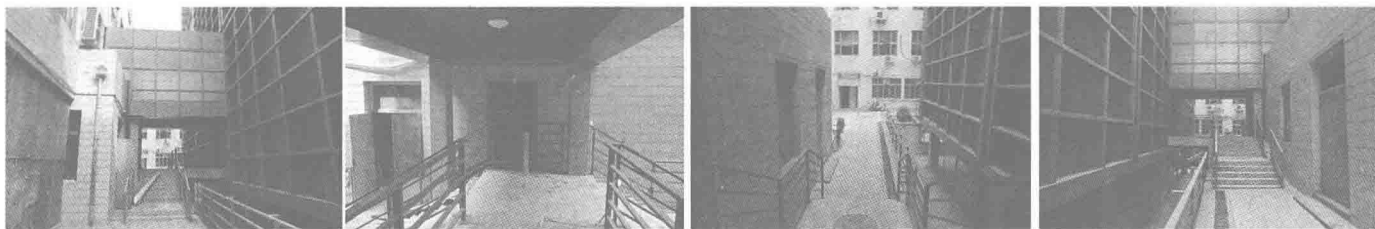
建筑设计教学与建筑技术教学是建筑学教育的重要内容与立足点。建造教学是建筑技术教学体系的重要组成部分，它是建筑学的物质基础和表达手段，也是学习建筑的基础和起点。以材料与质感、构法与工艺、节点与细部为切入点的建造观念是建筑教学新的立足点，促进学生从建筑的本体进行思考与创作。而在具体的建造教学中，授课者应根据课程设置阶段以及教学对象特征等内容进行教学关联与匹配。

注：清华大学建32班2014年建造小学期课程实践指导教师为：宋晔皓、张昕、丁建华。文章中所涉及的教学任务、目标以及分组等信息来源于建造教学计划任务书，建造照片均由建32班同学拍摄，具体由邓乔乔同学整理提供。

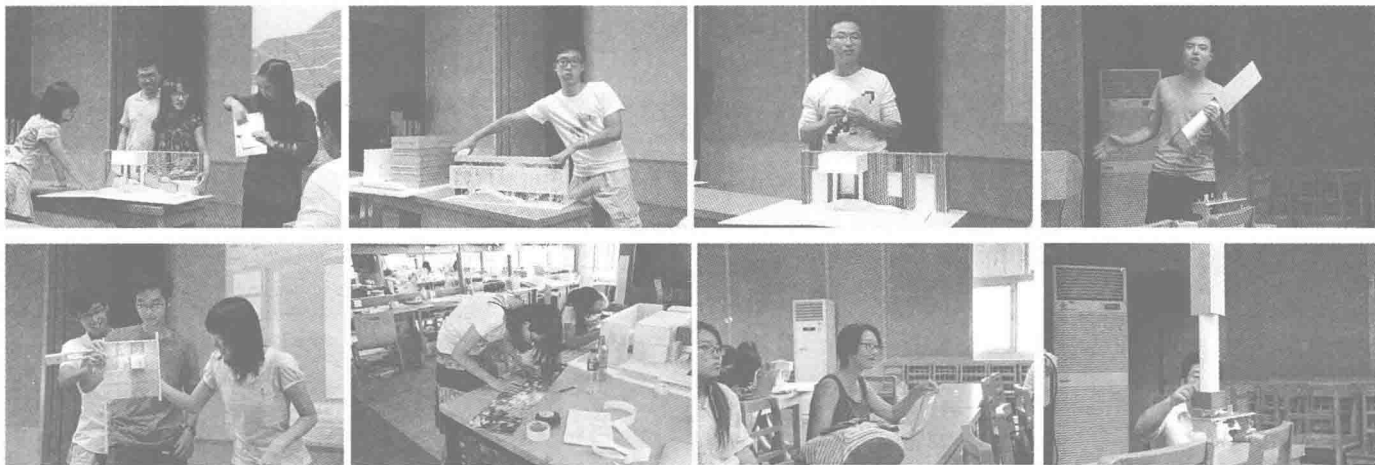
## 参考文献：

- [1] 姜涌, 包杰. 建造教学的比较研究 [J]. 世界建筑, 2009 (03): 132-137.
- [2] 姜涌, 柯瑞, 宋晔皓, 王丽娜. 从设计到建造——清华大学建造设计教学探索 [J]. 新建筑, 2011 (04): 18-21.
- [3] 钟冠球, 宋刚. “重构”经典——华南理工大学数字建造教学实践研究 [J]. 新建筑, 2011 (04): 42-45.
- [4] 姚刚, 董凌, 丛劭, 李海清. 建造如何教学? ——东南大学“紧急建造”教学实验 [J]. 新建筑, 2011 (04): 38-41.
- [5] 王朝霞, 孙雁. 设计结合实验——结合建造的建筑设计教学探索 [J]. 新建筑, 2010 (03): 118-121.

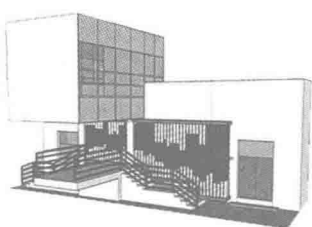
## 附录：清华大学建32班2014年建造小学期课程实践成果



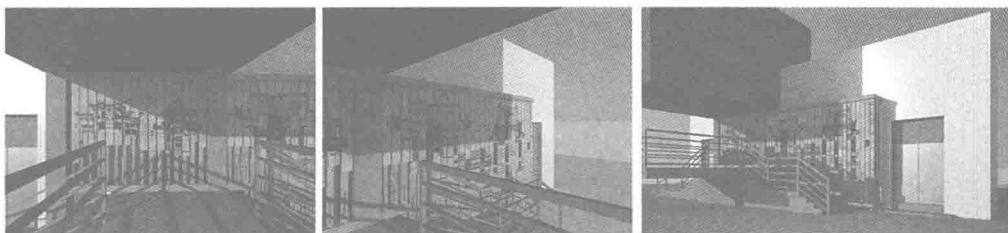
场地勘察



方案角逐

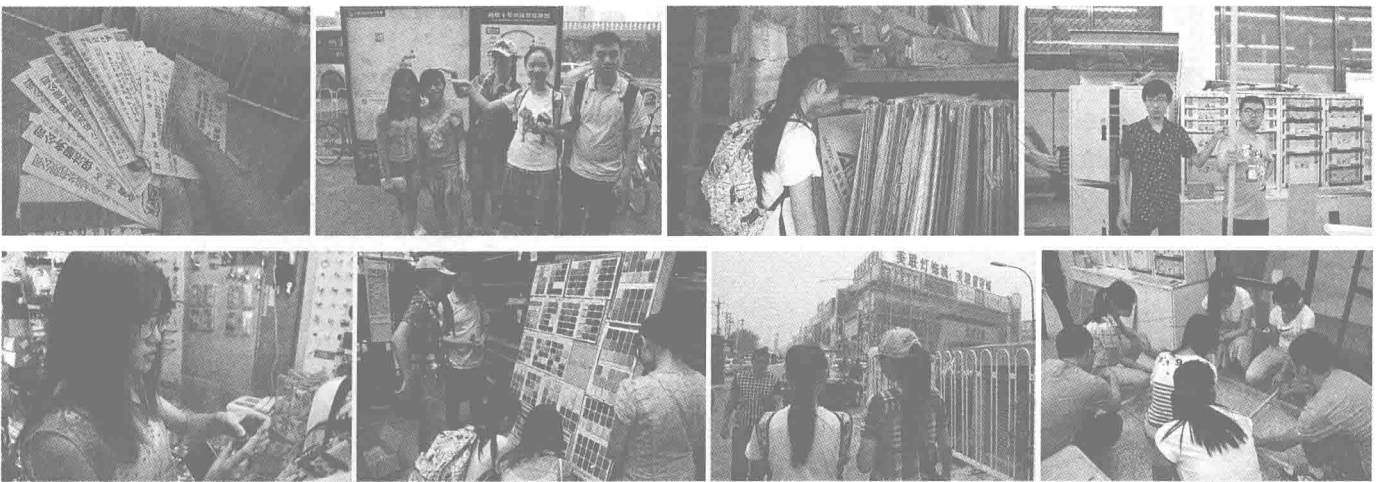


方案定稿





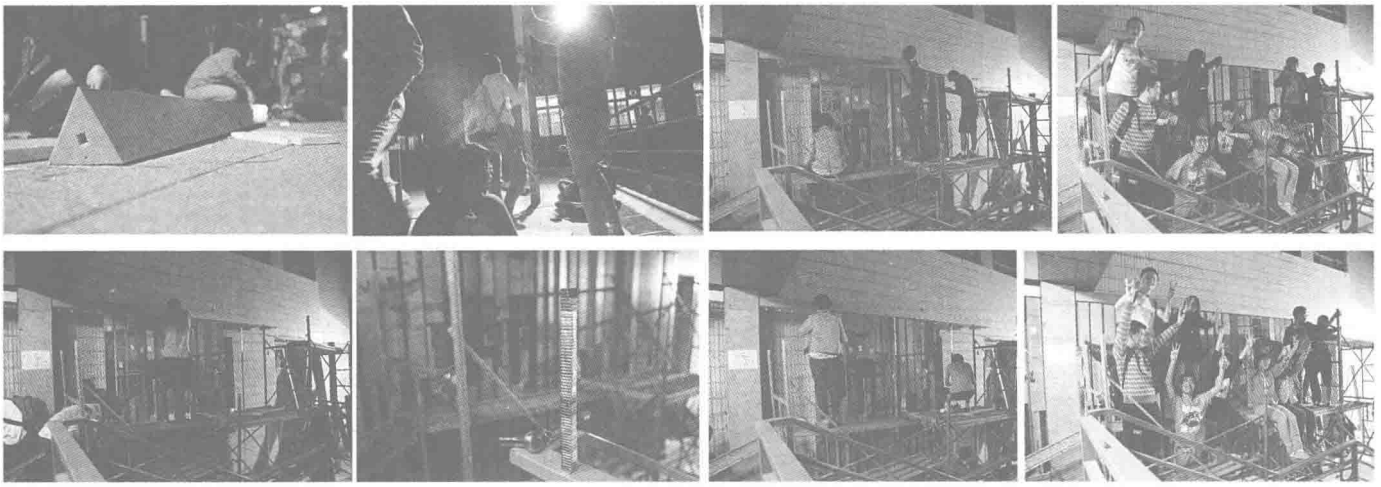
讨论分享



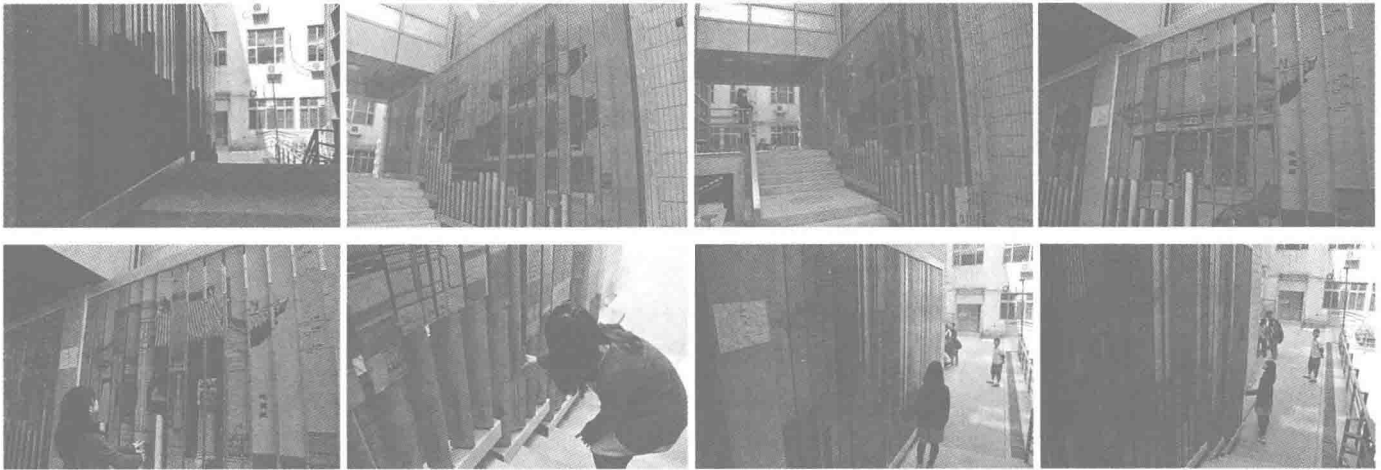
材料认知



构件加工



建造实施



成果展示



造势宣传



作者: 宋晔皓, 清华大学建筑学院 教授; 丁建华, 清华大学建筑学院 博士后; 朱宁, 清华大学建筑学院 博士后; 姜涌, 清华大学建筑学院 副教授; 张弘, 清华大学建筑学院 副教授

# 清华大学的建造实习

## ——授课、设计、实践三位一体的 建筑构造教学模式

姜涌 朱宁 宋晔皓 张弘 张昕 王青春 黄蔚欣

### Design/Build Practice of Architectural Teaching in Tsinghua University

■摘要：清华大学建筑学院的建造实习课程是在其授课、设计、实践三位一体的建筑构造教学模式下的一次尝试。在一年级分班体验建筑全生命周期的策划—设计—建造—运维的过程，为大学本科低年级的建筑技术教学方式提供了一个参考样本。

■关键词：建造 建筑构造 教学 实习

Abstract: Design/Build Practice is a new course from 3 years ago, in the School of Architecture, Tsinghua University. It is a kind of experimental teaching method in the model of teaching/Design/Practice of Tsinghua University. First year students have a chance to experience the whole process of construction practice, including planning, architectural design, construction, maintenance, in about 2 weeks in the summer semester.

Key words: Design/Build; Architectural Construction; Teaching; Practice

清华大学建筑学院的本科基础教学平台中，自2012年开始在暑期中设置了为期两周的建造实习课程，尝试在低年级的教学中引入建筑材料、构造技术、建造工艺等概念和实际操作，促进学生的实践学习和成长。为大学低年级的建筑技术教学方式提供了一个参考样本。总结其探索过程以供大家抛砖引玉。

#### 1. 目的和意义

从奠定现代建筑学教育基础的包豪斯学校开始，就把工匠性的实践训练（workshop）作为绘图训练（atelier / studio）之外的重要设计训练手段，在学生中开展现代建筑工艺学的学习和实践，力求在艺术和技术的平衡中培养出富有创造力、符合大工业生产规律的现代工业设计师。1940年代清华大学建筑系在创立之初，梁思成先生就据此提出了“营建”的建筑学教育思想。1990年代清华建筑学院率先进行并在全国推广的建筑师职业教育，实际也是这种工业化生产基础上的职业化建筑教育方法的延续和发展。



在我国传统的建筑学教学中，美术、绘图类设计课程的比重较重，学生们也迫切希望了解建筑材料和建造工艺的相关知识和技巧，因此清华大学建筑学院从2004年开始开设的设计选修课“建造设计”，受到学生们的普遍欢迎，报名人数超过30人。由于加工设备和空间的限制，每年平均有超过20名学生（约全年级的1/4学生）参加了这一选修课程，并在国内外的多个教学研讨会上进行交流和展览，受到普遍好评。为了更好地推动本科学生在设计学习之初就对建筑材料的基本认识和设计技巧的训练，配合建筑学院在全国率先开设的“建筑技术概论”的理论授课，在本科大一一年级的暑假中设置了两周的建造实习课程，其主要目的在于：

- 1) 了解和体验建筑物策划、设计、建造、使用、拆除的全过程；
- 2) 培养源于功能和材料的设计原创能力和艺术表现力以及设计实现的执行力，学习设计表现和图纸表达的基本方法；
- 3) 体验和了解建筑材料及其连接节点的实际性能、尺寸、造价、加工、装配工艺，体验真实的建造过程和建造的乐趣；
- 4) 培养建筑师的团队协作能力、社会活动能力和组织领导力，练习项目的工作分解、统筹计划、实施控制、质量保证的方法。

## 2. 课程设置

为了让建筑技术和工艺的概念深入渗透到建筑学习的过程中，防止“先艺术、后技术”的分裂思维，这样的课程设置的年级越低越好；但是另一方面，考虑到一年级学生对建筑设计的方法和过程尚缺乏明确的概念和学习途径，因此构成设计、空间认知乃至小空间的设计都是建筑学设计方法培养的必需环节。建造设计涉及学生们从未接触过的材料和构造，需要学生具有一定的设计基础。因此，将课程设置在暑期，以班级为单位，便于学生集中完成设计、建造的全过程；另一方面，也增强了教师的配置——增加了班主任作为组织和安全指导

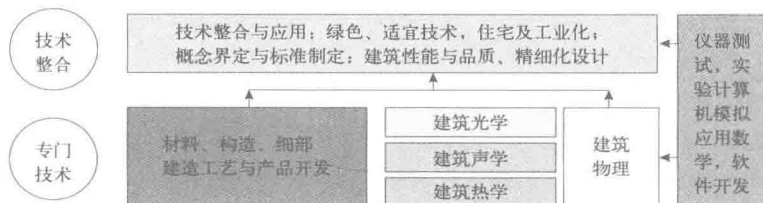


图1 清华大学建筑学院建筑与技术教学板块

		大1	大2	大3	大4	研1	研2	学时
建筑技术概论与绿色建筑	建筑技术概论	■						32
	科学、艺术与建筑（研究生课程）							32
	生态建筑学概论		■					16
建筑物理环境课程	建筑物理环境（研究生课程）							45
	建筑热环境			■				16
	建筑光环境			■				16
	建筑声环境			■				16
建筑环境模拟	建筑数学		■					48
	CAAD方法							32
	建筑环境模拟辅助设计（研究生课程）							32
	计算机实习			■				32
建筑构造与工艺技术课程	建筑构造（1）		■					32
	建筑构造（2）				■			16
	三年级建筑设计6：建造设计studio			■				48
	建筑细部				■			16
	建造实习	■						16
	工地劳动与调研实习			■				40
建筑法规与实践课程	建筑师业务基础知识				■			16
	建筑师业务实践				■			160

图2 清华大学建筑学院的建筑技术教学体系