

钢结构设计课程的教学改革与探讨

Teaching Reform and Discussion of Steel Structure Design Course

张倩

Qian Zhang

南京航空航天大学金城学院 航空运输
与工程学院
中国·南京 211156
School of Air Transport and Engineering of
Nanhang Jincheng College,
Nanjing, 211156, China

【摘要】论文从目前本独立学院开设的钢结构设计课程的现状出发,结合本校学生的学习反馈情况,从课前兴趣培养、课堂教学内容、课堂学习方法、课后能力培养等方面的改革措施提出了自己的见解,以供从事钢结构设计课程的同行参考。

【Abstract】Based on the current situation of the course of steel structure design offered by the independent college and the feedback of students' learning, this paper puts forward its own opinions on the reform measures of pre-class interest cultivation, classroom teaching content, classroom learning method and after-class ability cultivation, for the reference of those who are engaged in the course of steel structure design.

【关键词】钢结构设计;教学改革;措施;成效

【Keywords】steel structure design; teaching reform; measures

【DOI】10.36012/sde.v2i3.1630

1 引言

钢结构设计课程是土木工程专业的一门专业选修课,该课程主要讲述钢结构的构造、设计原理、工程案例以及 STS 软件。在掌握钢结构设计基本原理的基础上,使学生掌握民用和工业钢结构建筑(普钢厂房结构设计、轻型门式钢架钢结构设计、大跨度屋盖钢结构设计及多高层房屋钢结构设计)的设计特点、设计方法、计算简图和内力分析;掌握钢结构整体设计、截面计算和构造处理;掌握钢结构设计软件的 STS、和钢结构的制作、安装与防火防腐知识。

2 中国钢结构的发展现状及应用

进入 21 世纪以来,中国钢结构科学技术和工程建设得到了空前规模的发展,钢结构的设计、制造和安装已达到国际领先水平。大量超高层钢结构在各大城市中心地带拔地而起,成为各大城市的地标性建筑。例如,上海中心大厦、中央电视

台——CCTV 大厦、广州电视塔、国家体育场“鸟巢”等钢结构席地而起。

以上情况说明,中国钢结构在各方面都取得了巨大成就,近年来建成的许多著名标志性的钢结构工程说明中国在钢结构设计、施工建造领域的技术已经达到了世界领先级的高超技术水平。

如此广阔的应用前景,各大高校的土木工程专业都先后开设了钢结构设计这一课程,身为独立学院,也不甘落后,学生的选课热情空前高涨,都意识到了学好该门课程的重要性。

3 目前本学院开设该课程存在的问题

钢结构设计这一课程,难度大、知识点繁多,想要达到融会贯通的效果,还需投入更多的时间和精力,目前主要存在以下问题。

课程内容涵盖了单层工业厂房、屋盖结构、多高层框架结构等一些与土木工程密切相关的内容,从钢结构设计这一课

程本身的内容覆盖来看,难度大,内容琐碎,不好理解。

就学生而言,需要学生有很牢固的专业基础,与大一大二学习的理论力学、材料力学、结构力学关系密切,如果学生先修课程掌握得不好,学习起来会很吃力,基础好的同学学起来会稍微好一些,而基础差的同学在遇到较多较难的问题时容易受挫。

本课程由于与工程实际联系密切,最好是有一定的暑期工地或者工厂实习经历,而真实情况是 95% 的学生都没有实习经历,甚至连最基本的构件如角钢和方钢管都没有看过,更别提一些稍微复杂的节点连接了。由于没有实习经历,学生很难在脑海中架构钢结构模型,因而对它的一些设计还很难领会到,拿到老师布置的钢结构设计的课程设计,往往难以下手,结构计算和设计流程不知从何做起,设计完也不知如何校对,设计完的钢结构布置图更不知怎么绘制。

由于理论性较强,与 GB 50017—2017《钢结构设计规范》密切相关,很多条例和构造要求是规范规定的,学生对着一大片文字描述,会产生枯燥的感觉,注意力不容易集中。

4 针对以上问题采取的改革措施

针对以上列出的几个问题,再通过与周围兄弟院校相关教师的交流中,总结出了如下几个课程改革措施。

建议在教学计划编写时,除了 40 个理论学时和 16 个课程设计学时以外,还可以再增加 6 个实践学时,组织学生去钢结构现场参观实习,结合课本所学,从整个结构的外观,到某一个构件甚至到一个螺丝,都让学生有个直观的感受,再回到课本,加深理解,加深印象,也为今后从事钢结构设计和施工工作奠定了扎实的实践基础。

课堂授课时,教师除了讲解课本的四大章节以外,还可以额外补充一些做过的钢结构项目,例如,围绕某一个工程案例,给学生讲讲设计过程中容易遇到的问题,从平面布置→杆件设计→内力计算→荷载组合→控制截面→构造设计,通过一整个设计流程下来,培养学生解决问题的能力,从一般到特殊,今后遇到类似的工程案例,以不变应万变,不仅提高了设计能力,也提升了学生的自信^[1]。

如遇特殊情况不能去工厂或工地实习的话,教师可以通过 BIM 建模,将某一个或某几个常规的钢结构模型呈现给学生,从建模到后期的钢结构计算。首先让学生有一个感性的认识,再慢慢培养自身的钢结构设计能力,学生也会逐步意识到 BIM 在工程中的重要性,将理论用到工程实际中,将学生培养成一名合格的设计师。

利用业余时间给学生开设有限元软件如: ANSYS、

ABAQUS、MIDAS 等的培训,征集学生意愿,选一个学生易学的有限元软件,教会他们简单的建模→网格划分→施加边界约束→施加荷载→计算内力→看应力图和变形图。最后将有限元计算结果与手算结果进行对比,看差多少,也能达到一个验算的目的。掌握一门有限元设计软件,不仅仅能提高学生的行业竞争力,也大大拓宽了学生的知识面,为部分同学考研深造奠定了扎实的软件基础^[2]。

教师可以通过将一个班的学生分成若干组,待大部分章节学完之后,布置一个开放式的钢结构设计题目: 钢屋架设计或者厂房设计,两周后,让每组派个代表作 PPT 汇报,汇报他们的钢结构设计作品、在设计过程中遇到的问题以及解决问题的方法,通过一定的刺激手段,如给做的好的组员多加平时分,这样的教学手段既让学生拓宽了思维,开阔了眼界,更提高了组员之间的凝聚力和集体荣誉感。

5 预期取得的成效

通过下厂实习现场经验的积累和教师课堂上面授模式的改变,相信大部分学生在如下几方面能取得突飞猛进的效果。

大部分学生对钢结构设计这门课程产生了浓厚的兴趣,以至于在大四毕业设计时倾向于选择钢结构设计方向的同学越来越多。兴趣是最好的老师,有了钢结构设计课程的专业基础,今后做毕业设计或者从事钢结构设计相关行业的工作也会变的得心应手,相信在自己的岗位上能干出一番事业。

如遇到一个钢结构设计的项目,不会手忙脚乱,无从下手,而是能在脑海中大概清楚该考虑哪些设计因素,做哪些方面的设计,设计完以后的施工图能指导施工,设计是为施工做服务的,设计图纸画得再好,不能实现的设计是没有任何实际价值的。

至少掌握一门有限元钢结构计算的软件: 如 ANSYS、3D3S、SAP2000、ABAQUS 和 MIDAS 等,如果仅仅会画图但是不会结构计算的话,只能称得上是一个绘图员;只有掌握了结构计算,才能称得上是一名合格的工程师,才有了设计的灵魂。

读研或者出国深造的学生,可以将钢结构设计课程中学到的设计思路及结构计算软件应用到未来的科研生涯,相信在未来的科研道路上越走越远!

参考文献

[1]郑玉莹,谢伟,王秋分.基于 BIM 的钢结构教学改革初探[J].高教学刊,2017(20):29.

[2]王燕,李军,刁延松.钢结构设计[M].北京:中国建筑工业出版社,2009.