

《混凝土结构平法施工图识读》课程教学模式改革的实践

◆姜 晔

(泰州职业技术学院 江苏省泰州市 225300)

摘要:结合多年对混凝土结构平法施工图识读课程的教学实践,总结了一套适合高职类建筑工程技术专业学生的教学模式,帮助他们提高识图水平和专业技能。

关键词:平法识读;合理选图;现场观摩;识读技巧;读图训练

《混凝土结构平法施工图识读》是建筑工程技术专业的一门职业技能课程,主要培养学生识读结构施工图的能力、钢筋翻样能力以及钢筋工程验收能力,同时培养学生严谨细致的职业素养和解决工程实际问题的能力。由于该课程涉及的知识面较广且具有很强的实践性,所以在教学中遇到两大难点:一是该课程信息量大,学习资料有多本标准图集和各种不同结构的施工图纸,在引导学生读图过程中需要对平法制图规则、节点构造详图和结构施工图纸等对应知识点进行连贯性讲解,对学生融会贯通能力要求较高,所以学习效果难以保证。二是该课程实践性较强,学生既缺乏感性知识,且空间和平面互换对应想象能力一时难以提高,学习难度较大,传统的教学模式已不能适应该课程的教学。经过最近几年对“平法识读”课程的教学研究和实践,总结了一套适合高职类建筑工程技术专业学生的教学模式。实践证明,此教学模式能有效培养学生空间想象能力,提高学生将“平面图文”转化为“空间形体”的能力和将“空间形体”转化为“平面图文”的能力,最终形成较强的施工图识读能力;从而为学生进行工程估算技能训练,施工技能操作训练等方面的学习打下了良好的基础。

如何根据目前高职学生的文化基础素养认知特点和职业成长规律,来逐步推进识读能力的提高呢?我从以下几个教学环节进行展开。

1、结构拆分,典型构件选图

一套完整的结构施工图由基础、柱(墙)、梁、板、楼梯等基本构件组成,所以我将教学内容划分为六大构件,即基础、柱、剪力墙、梁、板、楼梯,每一构件的学习均下列程序进行:讲解制图规则→分析构造详图→分组识读图纸→实训练习→进行考核。由于该课程课时少,时间紧,不可能面面俱到分析讲解。根据学生就业岗位的基本能力要求,结合国家建筑标准设计图集,即16G101-1、16G101-2、16G101-3,我们选择了真实工程——我院综合办公楼框架—剪力墙结构作为教学资料,学生每人一套图纸。从图纸中挑选具有代表性的各类构件分别进行讲解。如框架梁、非框架梁、悬挑梁各一例;边柱、中柱和角柱各一例;连续板和悬挑板各一例;剪力墙墙身、墙柱、墙梁各一例;条形基础、独立基础和筏形基础各一例。教学方法上,将图集和实际工程图纸进行对照讲解,通过大量的“前后对比,系统梳理,归纳总结”的独特教学方法,讲述结构施工图的识读技巧,帮助学生更好的掌握平法图集的钢筋构造要点,以达到举一反三的效果。在教学安排上,注意帮助学生排忧解难,假以任务为驱动,以学生为主体,以实训为手段,设计理论实践一体化的课程体系。

2、现场观摩,建立构件实体印象

结构施工图的识读过程中,如果给学生提供一个身临其境详细观摩的机会,则会引人入胜。为此,我们选择框架和剪力墙结构作为典型工程,利用课余和双休日时间,组织学生到附近工地观摩钢筋排布和节点构造,让学生拍摄各种构件的钢筋实物图片,如独立基础、柱、梁、楼板、楼梯、剪力墙等构件,以小组为单位,将每个学生在工地上拍摄的实际图片收集起来,然后在课堂上一一展示,并且让学生上台用语言解释图片的含义,教师及时引导学生与平法图集进行对照,增强了学生的直观性,为

进一步看懂图纸提供了很好的图物相符的案例。通过现场观摩,学生对钢筋的锚固、钢筋的连接、钢筋的截断等有了一个个直观的互动衔接,对一些抽象的知识难点加深了理解。

受建筑工地安全生产条件制约,组织学生到工地参观驻留时间不宜过长,学生在工地也只能是初步浏览,形成的印象比较笼统和粗糙,我们就充分利用校内实训中心的教学模型或模具,将课堂搬进实训室内讲授,教师边讲解边带领学生观摩1:1的实物模型,如:独立基础,条形基础,筏形基础,框架梁、框架柱,梁柱节点,连续板,剪力墙,板式楼梯等基本构件以及现场展现的框架结构和剪力墙结构,这些模型具有准确性和完整性,能达到教学示范的效果。增强教学的直观性和生动性,使学生有融入工程实际的感觉,而且实训室采用开放式的管理模式,学生可随时观摩学习。充分发挥我院实训室专业装配建设的作用,大大提高了学生的认知能力和理解能力。

3、传授识读技巧

学生在学习平法的时候,抱怨平法图集多,构件锚固搭接格式多种多样,节点繁多,投入了很多精力,一页一页的看,可是到头来还是记不住,不得要领。我觉得主要是缺乏系统的学习方法和整理方法,在课堂教学中,我总结了一套平法的识读技巧,归纳为:系统梳理、要点记忆、构件对比和规律总结。

(1)系统梳理

工程中的构件不是孤立存在的,它们之间相互关联、相互支撑,以形成一幢完整的建筑物。这样,构件中的钢筋也相应的相互关联。它们之间的联系是:基础是柱或墙的支座,柱墙的钢筋要锚入基础内;柱或墙是梁的支座,梁的钢筋要锚入柱墙内;梁或墙是板的支座,板的钢筋要锚入梁墙内。它们之间又相对独立,即这些构件相对独立自成体系,都有各自的构造详图。教学中我帮学生弄清谁是谁的支座,构件的钢筋要锚入支座内,建立荷载传力体系印象,同时加深理解和掌握各个构件的构造详图。教学中以单根钢筋为基础,紧紧围绕三项核心内容,即钢筋的锚固、连接和根数,对各类构件的钢筋进行梳理。

(2)要点记忆

平法学习过程中,有些基本的要点知识是需要记忆的:如各类构件的制图规则;各种构件的识别符号和字母所表达的含义;混凝土保护层最小厚度;同时还要明白一些基本表达式的意思,如:双控制、三控制等知识,这些是平法识图的基本要点。

(3)构件对比法和总结规律

在16G101图集里,比较难以理解的是节点构造详图,即使是同类构件,如楼面与屋面、地下与地上、抗震和非抗震等构件节点构造也不相同,所以需要找出它们的相同点和不同点,总结出其中的规律,然后进行对照讲解。例如在讲解屋面框架和楼面框架时,总结出两者纵向钢筋构造规律,除了端支座上部纵筋不同外,其余纵筋构造均相同。即:梁的底筋一般不连接,过了中线加 $5d$ (d 为钢筋直径),上排支座负筋延伸长度为 $ln/3$,下排支座负筋延伸长度为 $ln/4$,两端都要箍筋加密等特点,而不同的地方就是端支座的锚固,楼面框架端支座纵筋应首选直锚,只有当直锚不能满足锚固长度要求时才选择弯锚或锚板锚固,即上部纵筋直锚长度 $\geq Lae$ 且 $\geq 0.5hc+5d$ 时可不必要往下弯锚,也就是支座宽度减去保护层厚度 $\geq Lae$ 且 $\geq 0.5hc+5d$ 取锚固长度;屋面框架梁端支座上部纵筋不存在弯锚与直锚的判断问题,均应弯折到本梁底面标高处。

而对于不同类构件,也可以采取同类钢筋对照讲解,如筏型基础底板受力筋、分布筋,与楼面板屋面板的受力筋、支座负筋、分布筋进行比对讲解。基础梁纵向钢筋配置方式与楼盖梁正好相

反。尽管构件节点构造繁多,但是它们之间是有规律可循的。如:柱的中间节点和梁的中间节点构造就有类似之处-----能通则通、不通则断,直锚优先;框架柱主筋的弯锚弯钩长除柱顶柱中为12d之外其余均为15d。柱变截面位置纵向钢筋构造分非连通和连通两种形式,非连通方式我总结了“本层封顶,上层反插”8个字。

4、强化徒手绘图演练,提升图示能力

高职学生虽然思想较活跃,但多数学生自我学习能力较弱。传统教学模式下,课堂的学习注意力较难持久集中,教学组织难度大。如何激发学生的学习兴趣,挖掘学生的潜能,把学生作为课堂教学的主体,提高课堂教学效率,成为课堂教学亟需解决的问题。多年的教学经验告诉我,如果将一项任务落实到每个学生,就能增强学生的任务意识与责任压力,产生明确的学习目标。通过明确任务布置、中间环节的过程检查、结果分析点评反馈,激发了学生的学习兴趣,提高了课堂教学成效。在教学中,我结合真实工程图纸讲解构件的制图规则和构造详图,并让每个学生准备几张A4纸,教师通过多媒体展示各种构件构造详图,讲解演示绘制过程,学生在纸上动手绘制配筋图、截面图、钢筋分离图等,对学生完成情况当场进行考核记分,并作为平时成绩。教师巡视指导,教学互动,以学生为主体,较好地完成课堂教学任务。

5、选择典型工程案例,进行详细读图训练与考核

通过徒手绘图,学生对基本构件制图规则和构造详图有了一定理解,初步掌握了识读方法。但此阶段学生尚缺乏实际项目图的阅读训练。为此我们安排了一周时间,让学生小试牛刀,进行实训练习。给每个学生准备一套我院建筑工程分院综合办公楼图纸--框架结构,分小组进行图纸识读,每组选定一名组长,组长负责根据任务要求,对小组成员进行分工,相互配合合作,共同完成案例中的阅读任务。在这个过程中,是利用第一个阶段所学

的平法知识点分析理解具体工程实例的过程,也是对所学知识点进行加工、组合和升华的过程。为了更好地发挥学生的主观能动性,能使充分思考每一个步骤和每一处细节,在案例应用中把知识点进一步梳理和巩固,将图纸中的某些典型构件作为题目,要求学生完成立面图、截面图、钢筋分离图的练习。通过练习促进了知识的消化与吸收,使学生从知识的掌握进入到了实际工程应用的高级阶段。任务完成后,小组成员详细介绍钢筋计算过程,口头回答教师及其他同学的提问,师生共同评价学生的知识掌握程度,计入个人成绩,责任到人,教师严格把关,促进学生踏踏实实完成学习目标。教师加强巡视指导,发现问题及时纠正。

6、组织学生参加技能大赛

高职院校土建类的技能大赛主要有:“鲁班杯”建筑工程识图大赛、全国高等院校广联达软件算量大赛等。针对这些大赛,我院组织动员学生积极报名参赛,安排专职教师进行辅导培训,以赛促学、以赛促练,让学生在竞赛中增强自信,同时,锻炼其承受压力和挑战的心理能力,为将来更好地适应岗位工作需要打下了坚实的基础。

通过改革与创新平法识读课程的教学模式,取得了明显的效果。教会学生能准确识读工程结构设计与施工图,在明确的教学目标和目的指引下,内容由简单到复杂、由构件到结构,实现知识和能力的递进提升,自觉或不自觉地养成岗位意识和责任意识,有利于学生未来职业素养的尽快养成,从而使高职类建筑工程专业教学质量大大提高。

参考文献:

- [1]徐锡权, 建筑结构. 北京: 北京大学出版社, 2015
- [2]王庆华, 面向钢筋翻样岗位的“平法识图与钢筋算量”课程教学探索. 江苏: 职教通讯, 2015

