

自动化专业课程设计与项目实例丛书

智能建筑

课程设计与项目实例

主 编 于军琪
副主编 孙继武

- 综合智能建筑的学科交叉性、实践性、工程性特点，理论联系实际，教学实践结合工程实例，基于多种工程教育实践平台，内容与体系完整、新颖，特色突出、具有示范性。
- 立足培养学生设计能力，提高综合素质。针对智能建筑中网络与布线、空调设备监控、消防与安防、智能照明、停车场管理、智能家居等各个系统，详细阐述了其设计原则、思路、步骤及典型实例。
- 概念清晰、面向工程实践、工程设计题目丰富，适用于广泛读者群体。



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

智能建筑

课程设计与项目实例

主 编 于军琪
副主编 孙继武
参 编 刘敏层 李 喆 闫秀英
郑普亮 李红莲



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

丛书序

自动化技术是信息社会中的关键技术和核心技术之一。自动化技术可以提高系统性能、改善劳动条件、减轻劳动强度、大幅提高生产率、节约能源、提高产品质量和经济效益。当前,几乎全国所有的高等院校都开设了自动化专业,根据不同的应用背景,自动化技术被广泛应用于各行各业。

为了指导自动化专业的学生更好地进行项目实践,帮助一些高等院校和职业院校的教师开展实践教学工作,培养社会所需人才,促进就业,同时,也为了帮助刚参加工作的工程技术人员更快地进入设计角色,我们特精心策划了《自动化专业课程设计与项目实例丛书》。

◎ 丛书特点

(1) 结构合理

本套丛书按照“基础知识”+“典型实例分析”+“参考设计项目”的结构进行编写,思路清晰,目标明确,结构合理。

(2) 应用性强

本套丛书的项目实例都是作者实际积累的项目实践经验,内容准确,数据翔实,讲解透彻,实用性强。

(3) 参考价值大

本套丛书的各分册还特意增加了一些衍生设计专题(见附录),可以帮助一些高校深入开展该课程使用,同时也促进了不同高校的合作和交流。

◎ 作者优势

我们组织了在自动化领域具有丰富实践经验的老师和工程师编写了本套丛书,他们都有丰富的理论和实践经验,在专业期刊上发表过很多学术论文,在实际工作中积累了丰富的项目实践经验,相信他们提供的应用方法和技巧能有效地帮助读者提高实际操作和应用能力。

◎ 读者对象

本丛书可作为自动化专业的师生进行课程设计和毕业设计的教材和参考书,也

可以作为高校毕业生进入工作岗位后的入门指导教材，还可以供电气自动化设计工作的工程师参考。

其他声明

尽管作者做了很大努力，但限于水平和时间，错误和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正，我们的联系方式是 cuisuyuan@gmail.com。同时希望各行业从事电气自动化专业及相关技术工作的专家、学者、工程技术人员借此机会积极参与图书的选题开发和编写工作，将您在实践中获得的丰富经验总结出来，共同推进自动化技术在各个行业的应用。

编委会

2011 年

序

智能建筑是现代建筑技术与自动化、信息技术相结合的产物,体现了信息化时代对建筑物的要求,具有时代性、前沿性、跨学科特性。20世纪80年代智能建筑技术首先出现于美国,90年代中期在我国兴起,经过近三十年的发展,已经形成了一套完整的体系,内涵与外延都得到了丰富、发展与提高;智能建筑的功能已从最初追求舒适、方便、服务,走向绿色、节能、环保。

随着现代建筑业的迅猛发展,社会急需智能建筑专业人才。该专业实践性强,人才市场呼唤具有实践能力与创新精神的毕业生。本教材以智能建筑系统课程为主线,涵盖了智能建筑中楼宇自动化系统、办公自动化系统和通信网络系统等内容,取材于工程实际,资料翔实,指导性强。通过本书的学习,能够加深学生对基本理论知识的理解,使其掌握工程设计、调试的步骤和方法。同时拓展了实践教学平台,利于探索工程教育新模式,推进工程教育教学改革。

本书编写队伍集成了理论课教师与实践指导教师优势,教材内容吸收了实际工程实例。在省部级教学改革项目支持下,以省级实验教学示范中心为平台,进行了针对性的研究与实践。相信本教材对智能建筑人才工程实践能力的培养,以及从事该领域工作的工程技术人员业务水平的提高都大有裨益。



全国高等学校建筑电气与智能化学科专业指导小组 组长

前言

课程设计是实践性教学环节中的重要一环,是培养大学生实践精神与创新能力的的重要途径。本书立足于指导大学生更好地进行课程设计和毕业设计,兼顾刚参加工作的工程技术人员更快地进入设计角色,根据智能建筑课程设计与项目实训的特点,结合其基本知识和相关理论,面向工程实际应用中的具体问题,从设计的全局性、实用性、先进性出发,以智能建筑学科领域典型应用实例为内容,具体包括:设计目标、思路、方案、设计过程、方案评价、设计应用等系列内容,为读者提供训练与综合设计的内容与方法。

智能建筑是现代建筑技术和信息技术相结合的产物,体现了信息时代对建筑物的要求,具有时代性和前沿性。该技术 20 世纪 80 年代首先出现于美国,90 年代中叶在我国兴起,具有交叉学科与实践性强的特点,专业技术人才非常匮乏,本书结合我校建筑电气与智能化专业的教学实践,基于陕西省高等学校实验教学示范中心工程实例,总结了编者指导课程设计与毕业设计进行产学研结合的经验,通过对综合布线、空调设备监控、消防、安防、智能照明、停车场、智能家居等内容课程设计的详细论述,系统阐述了智能建筑课程的设计原则、思路及要点,设计实例、设计总结等步骤,结合从实践中凝练的问题与设计参考题目,着力培养读者的课程设计能力与综合运用知识的创新和实践能力。

本书作者为长期从事智能建筑教学、科研与实验教学指导的教师,具有丰富的实践教学理论与经验。本书在编写过程中,得到了四联智能技术股份有限公司、深圳松大科技有限公司等业界著名公司的支持,提供了实际工程应用资料,在此深表感谢。也要感谢 2009 年度陕西省教育科学“十一五”规划课题“依托优势学科,培育地方高校特色专业探索与实践(SGH0902235)”以及陕西省重点教改项目“建筑电气与智能化专业特色优势培育(09BZ21)”的支持。

全国高等学校建筑电气与智能化学科专业指导小组组长、安徽建筑工业学院校长方潜生教授百忙中对本教材给予大力帮助与指导,并欣然命笔提写了序;西安建筑科技大学任庆昌教授审阅了本教材,提出了宝贵建议,在此对他们表示崇高敬意与深深感谢!

本书由于军琪教授担任主编,孙继武担任副主编。具体分工如下:孙继武编写第 1、2 章,闫秀英编写第 3、4 章,刘敏层编写第 5、8 章,郑普亮编写第 6、7 章,李

喆编写第 9 章，孙继武、李红莲编写了第 10 章，于军琪编写第 11 章，吕齐、高博超、王晓曼参与了资料编辑、文中插图等工作，于军琪、孙继武负责本书的统稿工作。

限于作者水平，书中难免有不妥与错误之处，恳请读者批评指正。

作 者

2011 年 1 月

目 录

丛书序

序

前 言

第 1 章 智能建筑课程设计概述..... 1

- 1.1 智能建筑概述..... 1
- 1.2 智能建筑基本特点..... 1
- 1.3 智能建筑类型..... 3
- 1.4 智能建筑系统组成..... 4
- 1.5 智能建筑发展目标与趋势..... 5
- 1.6 智能建筑课程设计目的..... 7
- 1.7 智能建筑课程设计基本过程..... 7
- 1.8 智能建筑课程设计指导要求..... 9

第 2 章 综合布线系统..... 10

- 2.1 综合布线系统设计原则..... 10
- 2.2 综合布线系统设计要点与思路..... 12
- 2.3 综合布线系统课程设计项目实例..... 16
- 2.4 设计小结..... 32
- 问题与思考..... 32

第 3 章 通信网络系统..... 34

- 3.1 通信网络系统设计原则..... 34
- 3.2 通信网络系统设计要点与思路..... 36
- 3.3 通信网络系统课程设计项目实例..... 45
- 3.4 设计小结..... 55
- 问题与思考..... 55

第4章 空调监控系统..... 56

- 4.1 空调监控系统设计原则..... 56
- 4.2 空调监控系统设计要点与思路..... 57
- 4.3 空调监控系统课程设计项目实例..... 62
- 4.4 设计小结..... 71
- 问题与思考..... 71

第5章 火灾自动报警系统..... 72

- 5.1 火灾自动报警系统设计原则..... 73
- 5.2 火灾自动报警系统设计要点与思路..... 73
- 5.3 火灾自动报警系统课程设计项目实例..... 82
- 5.4 设计小结..... 89
- 问题与思考..... 89

第6章 一卡通系统..... 90

- 6.1 一卡通系统设计原则..... 90
- 6.2 一卡通系统设计要点与思路..... 91
- 6.3 一卡通系统课程设计项目实例..... 100
- 6.4 设计小结..... 107
- 问题与思考..... 107

第7章 视频安防监控系统..... 109

- 7.1 视频监控系统设计原则..... 109
- 7.2 视频监控系统设计思路与要点..... 110
- 7.3 视频监控系统课程设计项目实例..... 127
- 7.4 设计小结..... 138
- 问题与思考..... 138

第8章 门禁与楼宇对讲系统..... 140

- 8.1 门禁与楼宇对讲系统设计原则..... 140

8.2 门禁与楼宇对讲系统设计要点与思路	141
8.3 门禁与楼宇对讲系统课程设计项目实例	147
8.4 设计小结	152
问题与思考	153

第9章 智能照明系统 154

9.1 智能照明系统设计原则	154
9.2 智能照明系统设计要点与思路	156
9.3 智能照明系统课程设计项目实例	159
9.4 设计小结	166
问题与思考	167

第10章 停车场管理系统 168

10.1 停车场管理系统设计原则	168
10.2 停车场管理系统设计要点与思路	170
10.3 停车场系统课程设计项目实例	174
10.4 设计小结	187
问题与思考	187

第11章 智能家居系统 188

11.1 智能家居系统设计原则	189
11.2 智能家居系统设计要点与思路	190
11.3 智能家居系统课程设计项目实例	194
11.4 设计小结	230
问题与思考	230

附录 智能建筑课程设计参考题目 231

参考文献 259

第 1 章

智能建筑课程设计概述

智能建筑是建筑技术与现代控制技术、计算机技术、信息与通信技术结合的产物，作为多学科、多系统的综合集成，智能建筑通过电子技术、计算机技术、控制技术、网络技术、通信技术与建筑艺术的有机结合，为当代建筑赋予了“节能、高效、环保、舒适、宜居”的全新内涵，自 20 世纪 90 年代在我国出现以来，对相关专业人才的需求巨大，为此，国内众多高校普遍开始了智能建筑相关专业人才的培养。本章在扼要介绍智能建筑的特点、发展的同时，说明了开展智能建筑课程设计的重要意义和目的。

1.1 智能建筑概述

智能建筑（Intelligent Building，IB）是在人们对办公条件、生活质量和居住环境提出更高要求的呼声下应运而生的，是以计算机和网络技术为核心的信息技术在建筑领域全面应用的体现，是建筑艺术与信息技术完美结合的产物。智能建筑以建筑为平台，将建筑设备自动化、通信自动化和办公自动化及在此基础上的系统集成和服务管理进行优化组合，形成了一个高效、舒适、便利的有机整体，具有工程投资合理、设备高度监控、信息管理科学、服务优质高效、使用灵活便利和环境安全舒适等特点，是能够适应信息化社会发展需要的现代化新型建筑。

1.2 智能建筑基本特点

1. 系统高度集成

从技术角度看，智能建筑与传统建筑最大的区别就是：传统建筑被赋予了智能化的内涵，以及各智能化系统的高度集成应用。

智能建筑系统集成，就是将智能建筑中分离的设备、子系统、功能、信息，通

过计算机网络集成为一个相互关联、统一协调的系统,实现信息、资源、任务的重组和共享。智能建筑安全、舒适、便利、节能、节省人工费用的特点必须依赖集成化、智能化的系统才能得以实现。

2. 节能

以现代化商厦为例,其空调与照明系统的能耗很大,约占大厦总能耗的70%。在满足用户对环境要求的前提下,智能大厦能够通过其“智能”,尽可能地利用自然光和自然的冷量(或热量)来调节室内环境,以最大限度地减少能源消耗。智能化的控制系统能够按照事先设定的程序,区分“工作”与“非工作”时间,感知“环境需求的变化”,从而对室内环境实施不同标准的自动控制,下班后自动降低室内照度与温湿度控制标准,已成为智能建筑的基本功能。利用空调控制的最新技术,最大限度地节省能源是智能建筑的主要特点之一,其经济性也是该类建筑得以迅速推广的重要原因。

3. 降低运营维护费用

根据美国大楼协会统计,一座大厦的生命周期为60年,启用后60年内的维护及营运费用约为建造成本的3倍。再依据日本的统计,大厦的管理费、水电费、煤气费、机械设备及升降梯的维护费,占整个大厦营运费用支出的60%左右,且其费用还将以每年4%的速度增加。所以依赖智能化系统的智能管理功能,不仅能有效降低机电设备的维护成本,而且由于系统的高度集成,操作管理高度集中,人员安排也更为合理,同时也有效地降低了人工成本。

4. 安全、舒适和便捷的环境

智能建筑首先要确保人、财、物的高度安全,并且具有对灾害和突发事件的快速反应能力。智能建筑提供室内适宜的温度、湿度和新风以及多媒体音像系统、装饰照明,公共环境背景音乐等,可大大提高人们的工作、学习和生活质量。智能建筑通过建筑内外四通八达的电话、电视、计算机局域网、因特网等现代通信手段和各种基于网络的业务办公自动化系统,为人们提供一个高效便捷的工作、学习和生活环境。

无论是国外还是国内,凡是智能建筑都应该能够实现以下的功能:

- (1) 具备全面的公用设施监控管理能力。
- (2) 能够为用户提供多种多样的基于多媒体技术的信息服务。
- (3) 具备较为完善的综合安保防范措施,提供为办公、生活服务的智能控制能力,建筑和社会之间具备高度的信息交互能力。
- (4) 建筑的节能环保与业主的经济效益紧密相连。
- (5) 能够充分地体现“以人为本”的思想,改善和提高居住和生活环境的品质,更好地为用户服务。

1.3 智能建筑类型

智能建筑的发展已经呈现出多样化的特征,对智能建筑可进行如下分类。

1. 智能大楼

智能大楼主要是指将单幢办公类大楼建成综合智能化大楼。智能大楼的基本框架是将楼宇控制自动化(BA)、楼宇通信和网络系统自动化(CA)、办公自动化(OA)三个子系统结合成一个完整的整体,发展趋势则是向系统集成化、管理综合化和多元化以及智能城市化的方向发展,真正实现智能大楼作为现代办公和生活的理想场所。

2. 智能广场

在未来,智能建筑开发会从单幢转变为成片开发,形成一个位置相对集中的建筑群体,称之为智能广场,而且不再局限于办公类大楼,将会向公寓、酒店、商场、医院、学校等建筑物种类扩展。

智能广场除具备智能大楼的所有功能外,还有系统更大、结构更复杂的特点,一般应有智能建筑集成管理系统(IBMS),能对智能广场中所有楼宇进行全面和综合的管理。

3. 智能家居

智能家居的发展,是伴随着人们对家庭居住环境便捷、舒适和安全的追求应运而生的。到今天,家庭居住环境的发展已经经历了家庭电子化、家居自动化,进入了家居智能化的新阶段。

智能家居是指通过家庭总线把家庭内的各种与信息相关的通信设备、家用电器和家庭保安装置都并入到网络之中,进行集中或异地的监视控制和家庭事务性管理,并保持这些家庭设施与住宅环境的协调,提供工作、学习和娱乐等各项服务,营造出具有多功能的信息化居住空间。

家居智能化强调人的主观能动性,重视人与居住系统的协调,从多方面方便居住者的生活环境,全面提高生活的质量。

智能家居的各个相关子系统,包括:家庭设备自动化系统(Home Automation System, HAS)、家庭通信网络系统(Home Communication Network System, HCS)、家庭安全防范系统(Home Security System, HSS)和家庭多媒体娱乐系统(Home Multimedia and Entertainment System),完全是智能建筑的各个子系统在家居环境中的具体应用,类似于微缩版的“智能大楼”。

4. 智能小区

智能小区是对有一定智能程度的住宅小区的笼统称呼。智能小区的基本智能被

定义为“居家生活信息化、小区物业管理智能化、IC 卡通用化。”智能小区建筑物除满足基本生活功能外，还要考虑安全、健康、节能、便利及舒适五大要素，以创造出各种环境（绿色环境、回归自然的环境、多媒体信息共享环境及优秀的人文环境等），从而使小区智能化有着不同的等级。

5. 智能城市

在家居、大楼和建筑群实现了智能化后，城市的智能化程度进一步被强化，将会呈现以信息化为特征的智能城市。

智能城市的主要标准首先是通信的高度发达，光纤深入到城市的每一个角落，实现了网络连通的光纤化，在覆盖整个城市的光纤网络支持下，经历了“统一的连接”、“实时业务的集成”、“完全统一”三个发展阶段后，出现将网络的诸多应用综合集成的“统一网络”。计算机网络将渗入人们的生活、工作、学习、办公、购物、炒股、休闲等几乎所有的领域，电子商务的普及，办公作业的家庭化、无纸化和远程化，娱乐休闲的网络化成为智能城市的突出特征。

1.4 智能建筑系统组成

智能建筑的基本系统是楼宇自动化系统（BAS）、通信网络系统（CAS）、办公自动化系统（OAS），也就是通常所说的“3A”，以上三个系统根据系统的功能和应用可以细分为诸多相对独立的子系统，图 1-1 表明了根据系统分层划分的智能建筑系统的基本组成。

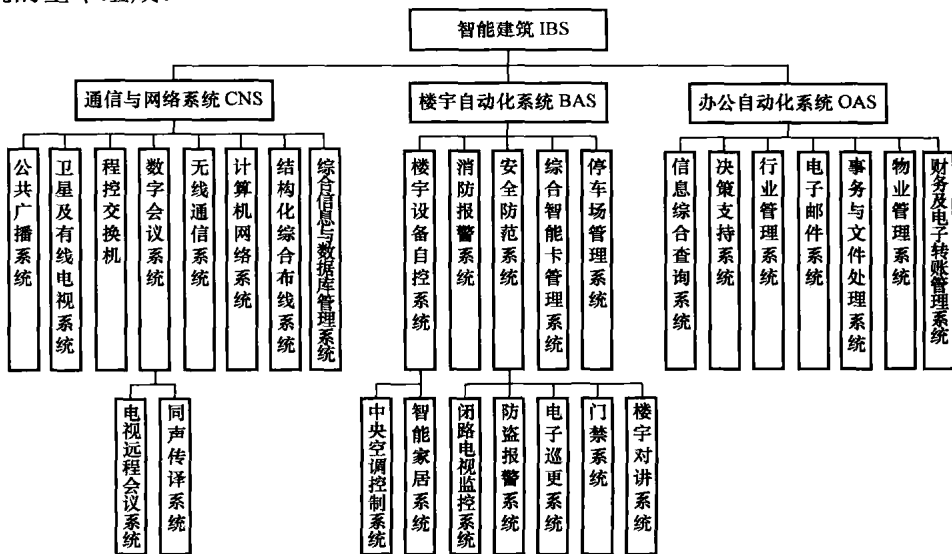


图 1-1 智能建筑系统的基本组成图

由于视角的不同,智能建筑各个应用系统的划分方法不一而足。但是从智能建筑的使用目的和功能来看,楼宇自动化系统在智能建筑中的地位最高,因为其下属的各个子系统,决定了智能建筑所能提供的基本服务功效。因此BAS是整个智能建筑的基础,是智能建筑能否投入使用的先决条件。通信网络系统(CAS)和办公自动化系统(OAS)是在楼宇自动化系统的基础上丰富和完善了智能建筑的使用功能。

与之相对应,在本书中提供的智能建筑课程设计实例也主要以楼宇自动化系统的题目为主。

1.5 智能建筑发展目标与趋势

1. 智能建筑的优势和潜力

(1) 提供安全、舒适、能提高工作效率的办公环境。目前,不少高楼大厦的中央空调系统不符合卫生要求,往往成为传染疾病的媒介。在国外,将引起用户头疼、精神萎靡不振,甚至频繁生病的大楼称为“患有楼宇综合症”的大厦。而智能建筑中,智能化的空调系统能够检测出空气中有害污染物的含量并自动消毒,使之成为安全健康的大楼,而且对楼内的温度、湿度、照度及空气中的含氧量均能自动调节,甚至控制音响和色彩,形成一个舒适的工作环境,使楼内人员心情舒畅,从而大大提高工作效率。同时,智能建筑内安装的消防报警系统和安全防范系统,其所具备的智能化可以确保大楼的人身和财产安全。

(2) 节省能耗。节能是智能建筑高效和高回报率的具体体现。据统计,在发达国家中,建筑物的耗能占全国总耗能的30%~40%。而在建筑物的耗能构成中,采暖、空调及通风设备的耗能占65%左右,是耗能大户;生活热水耗能占15%;照明、电梯及电视耗能占14%;厨事耗能占6%。

在满足使用者对环境要求的前提下,智能建筑可通过其内含的高技术,尽可能地利用自然光、大气冷热量来调节室内环境,最大限度减少能耗,并按事先编好的程序,区分工作和非工作时间,对室内的温度和湿度进行不同标准的自动控制。

(3) 提供现代化的通信和信息服务。信息时代,时间就是金钱。在智能建筑中,用户可通过国际直拨电话、电子邮件、电视会议、卫星接收、信息检索与统计分析等多种手段,及时获得全球性金融信息、商业情报、科技情报等最新动态。并可借助国际互联网和企业网,及时发布信息,并随时与世界各地的企业进行电子商贸等业务活动。

(4) 建立先进与科学的综合管理机制。智能建筑内各类系统同时运行,其管理具有相当的难度。“智能建筑综合管理系统”为整幢大楼提供了高度集成的实时监控

以及全方位的物业管理。智能化的大楼综合管理体制,能够为用户创造出更为舒适、舒心的工作和生活环境。

(5) 能满足多种用户对不同环境功能的要求。一般建筑是根据事先给定的功能要求,完成其建筑与结构设计,而智能建筑要求建筑结构设计必须具有多方面的功能,除支持 3A 功能的实现外,还必须是开放式、大跨度框架结构,允许用户迅速而方便地改变建筑物的使用功能,室内办公和生活所需要的通信与电力供应也应具有极大的灵活性,通过结构化综合布线系统,在室内分布着多种标准化的弱电与强电插座,只要改变跳接线,就可以快速改变插座的功能,如变程控电话接口为计算机通信接口等。

2. 智能建筑的发展目标

(1) 为人们的生活和工作提供一个方便、舒适、安全、卫生的环境,从而有益于人们的身心健康,提高工作效率和生活情趣。

(2) 满足不同用户对不同建筑环境的要求。传统建筑大多根据建设单位要求的一定使用功能进行设计建造,一旦建成,很难改作他用。而智能建筑则具有高度的开放性和灵活性,能迅速而方便地改变其使用功能,必要时也能重新布置建筑物的剖面,充分显示其可塑性和机动性强的特点。

(3) 能满足今后的发展变革对建筑环境的要求,人类社会总的趋势是越往后发展变革越快,现代科学技术日新月异的发展速度十分惊人,而智能建筑能够适应这种科技进步的发展需要,同时还能满足由于科技进步而引起的社会变革的要求,为未来的发展留有余地,提供今后改造的可能性。

智能建筑是信息技术发展到一定阶段的必然产物,是多学科知识、高新技术的巧妙集成,是理想的办公和生活场所,它能节省更多的能源,更及时、全面地实现商贸电子交易,从而比其他的建筑具有更强的优越性,可以使用户获得更大的经济效益、社会效益和环境效益。

3. 智能建筑的发展趋势

(1) 建筑智能化的外延在扩展。例如,智能化的建筑材料(自修复混凝土、光纤混凝土)和智能化的建筑结构等。

(2) 智能建筑的范围在扩大。国内外智能建筑的发展呈现出两方面的明显趋势。一是智能建筑已经从办公写字楼向宾馆、医院、体育场馆、住宅、厂房等领域扩展;二是随着智能建筑建设范围的扩大与数量的增加,智能建筑正向智能小区、智能城市发展。

(3) 建筑智能化与绿色生态建筑的结合。体现在以下两个方面:一是建筑智能化技术与生态建筑技术的结合,促进了绿色生态建筑的发展;二是建筑智能化技

术对绿色生态建筑的支持,使得绿色生态建筑在能耗、功能和宜居等方面得到了长足的发展。

1.6 智能建筑课程设计目的

从智能建筑专业本科学生培养的角度来说,教育的基本出发点是:培养学生具备宽厚的知识基础,具备较强的分析能力和适应能力的通识型专业人才,学生经过四年的本科学习能够具备较强的发展潜力。

培养出来的学生在智能建筑领域工作时应该具备以下的工作能力。

(1) 设计能力:能够针对不同的用户和不同的需要制定设计方案,并做出可行性、技术性与经济分析。

(2) 基础施工能力:对于智能建筑的专业化系统,能够从事基本的系统安装和设备调试,在深入学习的基础上,能够独立并指导系统安装和设备调试。

(3) 运行维护能力:对于智能建筑的专业化系统,经过进一步的学习具备系统维护、设备调试和系统运行优化的能力。

相应地在培养方法上就要求重视:在理论学习过程中,培养学生具备坚实的基础理论,有意识地引导学生学会综合运用知识,锻炼学生的思考能力与分析能力。在实践教学环节,应尽可能多的通过工程案例,重视引导并训练学生独立地完成思考、分析和知识的运用。

从高等院校本科阶段实践教学环节的整个过程来看,通常包括课程实验、课程设计、综合实训和实习(包括生产实习和毕业实习)四个环节。课程设计作为整个实践教学环节的一个中间环节,不仅检验了学生的知识基础,而且是检验、培养和锻炼学生分析、思考和知识运用能力的一个极为重要的环节。对于学生的能力发展和培养具有承上启下的重要意义。

因此,智能建筑课程设计的目的就是:注重训练学生对于当前智能建筑领域最为常见的应用系统的设计能力,注重培养、引导和训练学生的独立思考、独立分析和理论知识的运用能力。

1.7 智能建筑课程设计基本过程

课程设计作为学生理论学习的一个重要实践环节,是检验学生理论学习的质量,培养学生养成独立思考、分析和工作能力的一个重要步骤。