

TIYU CHANGGUAN
ZHINENGHUA

体育场馆智能化

赵广 黄宏远 编著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

地质(915)自然科学与地理

地质(915)自然科学与地理

地质(915)自然科学与地理

体育场馆智能化

TIYU CHANGGUAN ZHINENGHUA

赵广 黄宏远 编著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

体育场馆智能化/赵广,黄宏远编著. —武汉:中国地质大学出版社,2018.4
ISBN 978-7-5625-4244-5

- I. ①体…
- II. ①赵…②黄…
- III. ①体育场-智能系统②体育馆-智能系统
- IV. ①TU245②G818

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 059386 号

体育场馆智能化		赵广 黄宏远 编著
责任编辑:段连秀	策划编辑:段连秀	责任校对:张咏梅
出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)		邮政编码:430074
电 话:(027)67883511	传真:67883580	E-mail:cbb@cug.edu.cn
经 销:全国新华书店		http://cugp.cug.edu.cn
开本:787 毫米×960 毫米 1/16	字数:275 千字	印张:14
版次:2018 年 4 月第 1 版	印次:2018 年 4 月第 1 次印刷	
印刷:荆州鸿盛印务有限公司	印数:1—800 册	
ISBN 978-7-5625-4244-5		定价:45.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前言

体育场馆智能化是体育场馆信息化、自动化、网络化的现代技术系统。从体育场馆发展的格局来看,智能化已成为今后发展的主流,也成为体育运动配套的综合实力和技术进步的象征。本着“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”的指导思想,国内许多高校相继开设了各类智能化课程,其中“体育场馆智能化”是建筑类、电气类、自动化类、物业管理类的必修或选修课程。在我们的教学实践中,深感需要一本既有原理又有工程应用的体育类教材和教学参考书。从我国智能健身、楼宇智能化的成果和发展趋势来看,体育场馆智能化已成为现代化城市的标志。因此,众多高校把开好这门课程作为适应当今社会经济建设的重要任务。

为了适应教学需要,在本书编写中,编著者着重考虑给学生以智能化的基本知识,打好基础;同时也给以具体示例,指导学生对知识的实际应用,学会系统设计,体现科学性、系统性、实践性和培养性,做到理论与实践相结合、特殊与一般相结合、定性与定量相结合。本书从理论技术与工程实践相结合方面来阐述问题,取材典型设备、主流技术,给出普遍的分析方法;设计应用采用辩证的方法,强调注重设计质量,符合规范要求,切合实际需要,便于管理、使用和维修。在文字结构和取材上,突出重点,简明易懂,体现通俗性和可读性。

本书既可作为体育院校信息管理专业、场馆管理专业本科生及相关专业研究生教材，也可作为建筑、楼宇自动化、网络通信等相关领域的高等职业技术学院、成人教育学院的教材，或工程技术人员培训使用。本书适合于60~80学时的授课需要，如果课时紧张，也可根据大纲要求取舍。

本书在编写过程中，得到了武汉体育学院易名农教授的指导和帮助。本书由武汉体育学院校级教改项目“基于项目的《体育场馆智能化》课程立体式教学方法的研究与应用”（201708）支持，“互联网+体育学科建设群”资助出版。编著者查阅了大量的国家标准，参考了许多学者、专家的论著和文献，借鉴了许多厂家的产品资料，对丰富本书的内容起到了很大作用。在此，一并表示最诚挚的感谢！

随着自动化技术、计算机技术、通信技术以及体育场馆经营管理技术的进步和不断发展，本书将体育场馆智能化的一些新技术和理念也融合其中。由于编著者的认识水平和专业水平有限，加之时间仓促，书中难免有不妥、疏忽和错误之处，敬请各位专家和读者多加指导和帮助。

编著者

2017年12月

目 录

第一章 体育场馆智能化系统概述	(1)
第一节 体育场馆智能化概念与特点	(1)
第二节 体育场馆智能化系统的配置	(4)
第三节 体育场馆智能化系统的选型原则	(6)
第二章 智能化监控系统	(10)
第一节 计算机控制技术在体育场馆智能化监控中的应用	(10)
第二节 设备监控系统	(25)
第三章 火灾防范系统	(47)
第一节 体育场馆的火灾隐患特点	(47)
第二节 体育场馆的火灾特性	(48)
第三节 体育场馆火灾防范系统的组成及原理	(49)
第四节 体育场馆的火灾探测器	(50)
第五节 体育场馆的防火、报警与灭火联动控制	(52)
第四章 安全防范系统	(60)
第一节 闭路电视监控系统	(60)
第二节 门禁系统	(88)
第三节 防盗报警系统	(98)
第四节 电子巡更系统	(103)
第五节 周界防范系统	(106)

第五章 智能化停车系统	(109)
第一节 停车场管理系统	(109)
第二节 停车场管理系统的功能	(110)
第三节 停车场管理系统的组成	(111)
第四节 停车场管理系统的车辆管理流程	(115)
第六章 通信网络系统	(120)
第一节 综合布线系统	(120)
第二节 语音通信系统	(136)
第三节 有线电视和卫星电视	(138)
第四节 公共/应急广播系统	(146)
第七章 体育场馆专用系统	(153)
第一节 屏幕显示及控制系统	(153)
第二节 计时记分与仲裁录像系统	(156)
第三节 电视转播及现场评论系统	(161)
第四节 售验票系统	(166)
第五节 计时时钟系统	(170)
第六节 扩声系统	(179)
第七节 影像采集及回放系统	(181)
第八节 升旗控制系统	(185)
第八章 应用信息系统	(188)
第一节 体育场馆经营管理系统	(188)
第二节 体育场馆赛事管理系统	(192)
第九章 办公自动化系统	(196)
第一节 办公自动化系统概述	(196)
第二节 办公自动化系统的功能与技术	(198)

第三节	办公自动化系统研究的意义	(199)
第四节	我国办公自动化系统的发展趋势	(200)
第十章	体育场馆系统机房	(202)
第一节	机房的分类	(202)
第二节	机房系统的组成	(204)
第三节	机房环境规范	(214)
参考文献		(216)

第一章 体育场馆智能化系统概述

智能建筑在中国国家标准中的定义为：“它是通过优化建筑结构、系统管理、服务质量，建设一个具有安全、舒适、便利等特点的平台，同时包括有各种电气设备、办公环境、通信系统等配套设施。”体育场馆的智能化系统则是智能建筑的一部分，也具有采暖、通风等功能，并且具有建筑结构、电气设施等必要设备。通过智能化管理能够为竞技训练和比赛提供场地以及其他服务，包括信息服务、网络通信服务、显示服务等。

本章主要讲述什么是体育场馆智能化，它有哪些特点；介绍体育场馆智能化系统的组成、配置和选型原则。

第一节 体育场馆智能化概念与特点

一、体育场馆智能化系统的概念

为满足体育比赛、运动训练以及赛后利用对管理和服务的需要，在体育场馆建筑空间和设备的基础上，采用信息技术（电子技术、自控技术、通信技术、计算机技术）的产品和成果构建的大型复杂系统，称为体育场馆智能化系统（Gymnasium Intelligent System, GIS）。

体育场馆智能化系统是现代化大型体育馆的大脑和神经，是体育赛事顺利进行的重要保证。完备的 GIS 一方面可以使体育赛事更加公正、准确，使裁判员的工作效率大大提高；另一方面可提高体育比赛的观赏程度，增加体育场馆及体育比赛的社会效益。因此，研究大型体育馆的智能化系统对提高体育馆的现代化水平、承接大型国际比赛、提高体育比赛办赛能力和运动员的比赛成绩，以及满足观众的观赏要求都具有重要的意义。

二、体育场馆智能化系统的特点

(1)从满足运动员需求的角度来说,体育场馆智能化系统要检测排水,训练和室内比赛的适度,空气质量和比赛当天的风速,运动员的日常生活用水的消毒,休息地点空调设备的控制,夜晚比赛场所的照明控制等。

(2)从组织比赛的角度,要实时监测火警和一般民事案件,要具备现场记分和争议时再现比赛过程判定结果的能力,实时控制售票和验票过程,对特殊比赛进行直播时,要有扩声设备。

(3)从新闻报道的角度,要考虑直播和转播的需要,包括照明,评论员位置的设置等,要考虑新闻记者快速通过互联网发稿的要求,设立应急互联网上网机房,以防止信号屏蔽带来的不便。

(4)从满足现代观众观赛的需求,体育馆要有足够的席位、车位容纳观赛群众,大屏幕直播要满足各个方向的观众能够看到比赛细节。

三、体育场馆智能化系统的组成

体育场馆智能化系统一般包括智能化监控系统、通信网络系统、场馆专用系统、应用信息系统、办公自动化系统、机房和系统集成。如图 1-1 所示。

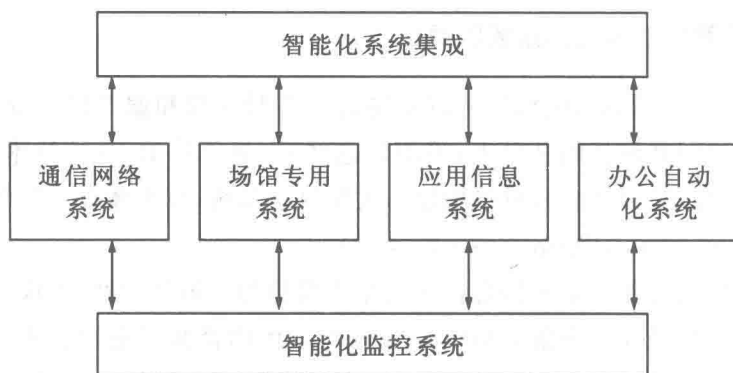


图 1-1 体育场馆智能化系统组成

1. 智能化监控系统

智能化监控系统采用分布式或集散式结构,对场馆内各类机电设备的运

行状况、安全状况、能源使用状况等实行自动的监测、控制与综合管理,调节场馆内影响环境舒适性的温度、湿度、风速等指标,监控破坏环境安全性的恐怖、骚乱、火灾等因素,以保证体育比赛和其他活动的正常进行。同时,为场馆的经济运行和日常管理提供技术手段,达到场馆运营服务管理的要求。其中包括建筑设备监控系统、火灾自动报警及消防联动控制系统、安全防范系统、建筑设备集成管理系统。

2. 通信网络系统

通信网络系统通过为场馆内外信息的传输提供网络平台,以支持语音、数据、图像、控制信号和多媒体信息的接收、存贮、处理、交换、传送、播放,从而满足体育比赛和场馆管理中对各种信息的通信和广播的要求。其中包括综合布线系统、语音通信系统、计算机网络系统、有线电视系统、公共广播系统、电子会议系统。

3. 场馆专用系统

场馆专用系统区别于普通建筑的智能化系统,是体育场馆所特有的,为满足举行比赛、观看比赛、报道和转播比赛所必需的智能化系统。其中包括屏幕显示及控制系统、扩声及控制系统、场地照明及控制系统、计时记分及现场成绩处理系统、现场影像采集及回放系统、售验票系统、电视转播和现场评论系统、主计时时钟系统、升旗控制系统、比赛中央系统。

4. 应用信息系统

应用信息系统通过为体育赛事组织、场馆经营和运营服务管理业务提供应用服务数据库、信息集成平台和信息门户,提高信息的时效性,实现管理自动化,为管理者提供辅助决策支持,达到提高效率、节约资源和提高经济效益的目的。其中包括信息查询和发布系统、赛事综合管理系统、大型活动安全保障及应急指挥系统、场馆运营服务管理系统。

5. 办公自动化系统

办公自动化系统是应用电子计算机技术、通信技术、系统科学和行为科学等先进技术,使人们的办公业务借助于各种办公设备,并由这些办公设备与办公人员构成服务于某种办公目的的人机信息技术。应用这些技术,还可以完成各类经营性质的管理。

6. 机房

机房包括设备监控机房、消防监控机房、安防监控机房、赛事指挥中心、综合布线系统设备间、语音通信系统机房、信息网络系统机房、有线电视系统机房、公共广播系统机房、会议控制室、屏幕显示系统机房、扩声控制机房、场地灯光控制机房、比赛中央监控系统机房、计时记分及现场成绩处理系统机房、电视转播系统机房。

7. 系统集成

系统集成是将体育场馆智能建筑内不同功能的子系统通过系统集成的方式,在物理上和逻辑上连接在一起,以实现综合信息、资源共享和整体任务的完成。系统集成应能汇集体育场馆内各种有用的重要信息,把分散的各子系统的智能综合为整体的智能,通过同一个计算机平台,运用统一的人机界面环境,提高体育场馆的智能化程度并有效地增进综合协调和管理能力。体育场馆智能化系统的核心是系统集成。

第二节 体育场馆智能化系统的配置

《公共体育场馆建设标准系列-1》(体育场馆建设标准)将体育场馆的用途分为4个等级(表1-1)。

表 1-1 体育场馆等级表

等级	主要使用要求
特级	举办奥运会、世界田径锦标赛、足球世界杯
甲级	举办全国性和其他国际比赛
乙级	举办地区性和全国单项比赛
丙级	举办地方性、群众性运动会

不同等级(规模)的场馆对建筑智能化系统的配置标准应符合表1-2中的规定。但对网球场、游泳馆、中小型(专项)体育馆,确实因竞赛项目的需要,可酌情提高档次。

表 1-2 各等级(规模)场馆建筑智能化系统配置的要求

智能化系统配置		场馆等级(规模)			
		特级	甲级	乙级	丙级
设备管理系统	建筑设备监控系统	√	√	√	○
	火灾自动报警及消防联动控制系统	√	√	√	√
	安全防范系统	√	√	√	√
	建筑设备集成管理系统	√	√	○	○
信息设施系统	综合布线系统	√	√	√	○
	语音通信系统	√	√	○	○
	信息网络系统	√	√	○	○
	有线电视系统	√	√	√	○
	公共广播系统	√	√	√	√
	电子会议系统	√	√	○	×
专用设施系统	信息显示及控制系统	√	√	○	×
	场地扩声系统	√	√	√	○
	场地照明及控制系统	√	√	√	○
	计时记分及现场成绩处理系统	√	√	○	×
	竞赛技术统计系统	√	√	○	×
	现场影像采集及回放系统	√	○	○	×
	售检票系统	√	√	○	×
	电视转播和现场评论系统	√	√	○	×
	标准时钟系统	√	√	○	×
	升旗控制系统	√	√	○	×
	比赛设备集成管理系统	√	√	○	×
信息应用系统	信息查询和发布系统	√	√	○	×
	赛事综合管理系统	√	√	○	×
	大型活动公共安全信息系统	√	√	○	×
	场馆运营服务管理系统	√	√	○	×

第三节 体育场馆智能化系统的选型原则

智能化系统占体育场馆总投资的比例较大。老体育场馆一般仅考虑扩音、显示等常规系统,约占总投资的4%~5%。新体育场馆增加了设备监控、安防、记分、智能通信、机械控制等智能系统,占总投资的8%~10%。

因此,智能化建设一方面需要满足现代体育比赛的要求,另一方面要求尽可能减少投入。为使设备尽可能为以后的经营管理服务并减少产业经营的压力,这两个矛盾在智能系统设计初期就必须进行合理取舍。为此,体育场馆技术的选型要遵循以下原则。

1. 建筑智能系统以适应未来科技及应用的发展为原则

在科学技术日新月异的今天,弱电系统,特别是智能化的楼宇自控管理系统能够长久保持一种方式使用是很困难的,因为人们对系统的要求不断提高,同时新的技术成果也在系统中不断提高、注入。解决已有系统与科技成果之间矛盾更客观的方法,就是要求楼宇自控管理系统必须有足够的弹性,能包容未来科技以及应用上的发展,达到短期投资、长期收益的目的。大型体育场馆工程所要求的楼宇管理系统必须考虑到可持续性、可发展性,这样才能保证投资人的利益,为此首先要求系统适应未来科技及应用上的发展作为主要原则来考虑。

2. 方案设计以提高使用者和管理者的工作效率为原则

尽管体育场馆的使用者会是不同的职能部门和不同的人群,但是归纳起来可以分为两大类,即使用者和管理者。

(1)为使用者提供的服务。体育场馆是人们运动、娱乐的场所,通过配置先进的、合理的、智能的楼宇管理自控系统,可以大大提高工作人员的工作效率和宾客的生活乐趣。工作效率的提高可以分为以下两个方面:一是提供现代化的办公条件和通信条件,因此要求在相应的设计区域架配置计算机终端设备、网络设备布线系统、通信设备以及其他重要的办公设备(如传真机、扫描仪、复印机)。二是给来宾提供一个清新舒适的娱乐环境,这个正是通过场馆设备管理自控系统来实现的。

(2)为管理者提供的服务。在中央控制室通过电脑设备实现集中管理,大大减少了维修人员和操作人员,并能及时发现和处理设备出现的问题,可切实提高管理者的工作效率。

3. 技术选型以合理的投资成本和运营成本为原则

(1)具有丰富的节能节电手段。体育场内配置了大量的空调机组、排送风机组以及相配套的冷冻站设备和冷却塔设备,这些设备经常处于运行状态,不可避免地需要耗费大量的能源。建筑空间内还配置了大量的机电设备,如通风设备、给排水设备等设备的运行,同样可能导致电耗增大。另外,建筑内、外的照明、景观、动力用电系统在能源的消耗中也占有很高的比例。系统通过电脑控制程序和各种传感、执行设备对整个建筑的设备进行监视和控制,统一调配所有设备的用电量,可以实现用电负荷的最优化控制,在提供一个清新舒适环境的基础上,可以大幅度地节省电能,减少不必要的浪费。反之,如果把设备调整成始终按照最小的耗能方式运行时,又不能保证舒适又清新的娱乐环境,来宾及体育场馆工作人员往往会出现困倦、精神恍惚等“病态空调综合征”的体验,从而直接影响到体育场馆的销售业绩和来宾的娱乐心情。因此,采用楼宇自控管理系统可以在保证舒适环境和温度的前提下实现节约能耗,并可以通过清新舒适的场所环境条件激发工作人员的积极性。

(2)延长设备的使用寿命。在建筑内配置智能化的楼宇管理系统后,各种设备的运行状态始终处于系统的集中监视之下,系统可单独为各台设备建立运行档案,自动记录每台设备的运行状况,定期打印维护保养、修理通知单,输出各种设备运行统计报表,这样可以保证每台设备能按时维护保养修理,为设备管理提供基础数据,提高设备管理水平。同样,设备的运行寿命加长也直接或间接地减少规避设备发生灾难性故障和连锁反应的可能性,最大限度地降低了建筑的运行费用。

(3)选择开放式网络为基础的楼宇智能化系统。不但可以与其他弱电系统有机地集成,还能与上层的管理系统有机地结合在一起,具备实现综合管理的功能。



什么是弱电系统

“弱电系统”是相对于“强电系统”而言的。所谓“强电”“弱电”，是国内工程界的一种泛指，最早由做“强电”系统的工程人员提出，属非正式术语。电力、输电、电气之类归为“强电”；无线电、电子、仪表类归为“弱电”。从目前从事的行业来说，弱电系统是一个宽泛的概念，在国内常常把弱电系统看作是智能化系统或安防系统，其实是有区别的。

电力应用按照电力输送功率的强弱可以分为强电与弱电两类。建筑与建筑群用电一般指交流 220V/50Hz 及以上的强电。主要向人们提供电力能源，将电能转换为其他能源，例如空调用电、照明用电、动力用电等。智能建筑中的弱电主要有两类：一类是国家规定的安全电压等级及控制电压等低电压电能，有交流与直流之分（交流 36V 以下，直流 24V 以下），如 12V 直流控制电源，或应急照明灯备用电源；另一类是载有语音、图像、数据等信息的信息源，如电话、电视、计算机的信息。人们习惯把弱电方面的技术称为弱电技术。

可见，智能建筑中的弱电技术基本含义仍然是原来意义上的弱电技术，只不过随着现代弱电高新技术的迅速发展，智能建筑中的弱电技术越来越广泛，包含的子系统越来越多。强电系统中有弱电、弱电系统中有强电，互相穿插，没有强电的供应，弱电系统根本无法工作。故带电的系统不属于强电系统，那就属于弱电系统，如果既可属于强电系统又可属于弱电系统，就可以归入弱电系统中。

常见的弱电系统工作电压包括 24V AC（交流电）、16.5V AC、12V DC（直流电），有时候 220V AC 也算是弱电系统，比如某些型号的摄像机工作电压是 220V AC，就不能把它们归入强电系统。

习题一

1. 什么是体育场馆智能化系统？
2. 体育场馆智能化系统由哪些子系统组成？
3. 举办全国性和地方性比赛的场馆智能化系统配置有什么要求？
4. 简述体育场馆智能化系统的选型原则。
5. 什么是弱电系统？
6. 体育场馆智能化系统有哪些特点？
7. 分析我校体育场馆智能化系统的配置。