



竞攀系列

上海市高校085内涵发展专业建设资助项目

体育场馆 智能化系统

耿锁奎 编著



竞攀系列

上海市高校085内涵发展专业建设资助项目

体育场馆 智能化系统

耿锁奎 编著



图书在版编目(CIP)数据

体育场馆智能化系统/耿锁奎编著. —上海:复旦大学出版社,2013.4
(竞攀系列)

ISBN 978-7-309-09543-2

I. 体… II. 耿… III. 体育场-管理-自动化系统-研究 IV. G818

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 039097 号

体育场馆智能化系统

耿锁奎 编著

责任编辑/宫建平

复旦大学出版社有限公司出版发行

上海市国权路 579 号 邮编:200433

网址:fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853

外埠邮购:86-21-65109143

扬中市印刷有限公司

开本 787×1092 1/16 印张 12 字数 277 千

2013 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-309-09543-2/G·1172

定价:36.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。

版权所有 侵权必究

内 容 提 要

本书全面介绍了体育场馆智能化系统的基本知识和主要构成,重点是各子系统的组成、功能及在体育场馆中的作用,其中包括智能监控系统、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、机房系统等内容。考虑到各院校专业基础课安排侧重点及体系结构的差异,以及教学侧重点的不同,在教材编写时,各章节安排相对独立,但又注意相对完整性、系统性,使之通俗易懂,便于自学。本书除作为体育院校信息管理专业、场馆管理专业本专科生及相关研究生教材外,也适合建筑、楼宇自动化、网络通信等相关领域的高等职业技术学院、成人教育学院作为教材,或工程技术人员培训使用。



体 育 场 馆 智 能 化 系 统

前 言

本书是近些年来编者从事体育场馆智能化技术教学、科研与实践的经验总结。

本书全面介绍了体育场馆智能化系统的基本知识和主要构成,重点介绍了各子系统的组成、功能及在体育场馆中的作用,其中包括智能监控系统、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、机房系统等内容。考虑到各院校专业基础课安排的侧重点及体系结构的差异,以及教学侧重点的不同,在编写教材时,各章节安排相对独立,但又注意相对完整性、系统性,使之通俗易懂,便于自学。

本书除作为体育院校信息管理专业、场馆管理专业本专科生及相关研究生教材外,也适合建筑、楼宇自动化、网络通信等相关领域的高等职业技术学院、成人教育学院作为教材,或工程技术人员培训使用。各学校可以根据专业的不同,按 24~32 学时授课。

在编写过程中,作者查阅了大量的参考文献和国家标准,其中大部分作为参考书目已经列于本书,以便于读者查阅,同时对原作者表示感谢。

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。由于作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、疏忽或错误之处,敬请各位专家和读者批评指正。

编 者

2012 年 12 月



体 育 场 馆 智 能 化 系 统

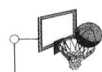
目 录

第一章	绪论	1
第一节	体育场馆智能化系统的组成	1
第二节	体育场馆智能化系统的配置	2
第三节	体育场馆智能化系统的选型原则	3
	一、建筑智能系统以适应未来科技及应用的发展为原则	4
	二、方案设计以提高使用者和管理者的工作效率为原则	4
	三、技术选型以合理的投资成本和运营成本为原则	4
第二章	智能化监控系统	6
第一节	计算机控制技术在体育场馆智能化监控中的应用	6
	一、计算机控制系统的控制过程	6
	二、计算机控制系统的组成	7
	三、计算机控制系统的应用分类	9
	四、分散控制系统概述	10
	五、现场总线概述	13
第二节	设备监控系统	17
	一、建筑设备自动化系统	17
	二、空调与通风系统	19
	三、变配电系统	22
	四、照明系统	25
	五、给排水系统	33
	六、电梯与自动扶梯	39
	七、草坪喷洒系统	42
第三节	火灾监控系统	43
	一、体育场馆火灾特点	43
	二、火灾探测器	45
	三、体育场馆防火、报警与灭火联动控制	51



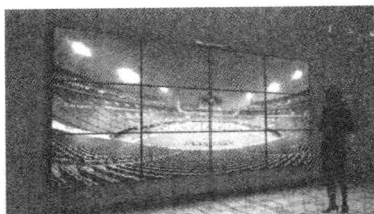
第四节 安全防范系统	55
一、概述	56
二、闭路电视监控	57
三、防盗报警系统	63
四、出入口控制系统	65
五、周界防范系统	67
六、保安巡更系统	70
第五节 智能化停车系统	74
一、停车管理系统的功能	74
二、系统组成与管理流程	74
三、主要设备与功能	75
第三章 通信网络系统	80
第一节 综合布线系统	80
一、概述	80
二、综合布线系统在智能化体育馆中的应用	81
三、综合布线系统的结构	81
四、结构化综合布线系统的特点	86
五、综合布线系统的传输介质	88
六、综合布线的工程设计	92
第二节 语音通信系统	96
一、固定电话服务系统	96
二、移动通信服务系统	97
三、无线对讲通信系统	97
四、无线上网服务系统	97
第三节 有线电视与卫星电视	97
一、有线电视系统简介	98
二、有线电视系统的分类	99
三、有线电视系统的发展	99
四、卫星电视接收系统简介	100
五、数字卫星电视系统的组成与原理	100
第四节 公共/应急广播系统	105
一、公共广播系统的分类	105
二、广播音响系统的组成	106
三、体育场馆中的广播系统	106
第四章 场馆专用系统	108
第一节 大屏幕显示系统	108

一、大屏幕系统的使用	108
二、大屏幕系统的构成	109
三、大屏幕系统的功能	110
第二节 扩声系统	110
一、体育场馆音响系统设计依据	111
二、音响扩声系统质量标准	111
三、体育场馆音响系统总体功能要求	112
第三节 计时记分与仲裁录像系统	112
一、计时记分与仲裁录像系统建设原则	112
二、计时记分项目的分类	113
三、计时记分系统的特殊说明	114
四、仲裁录像系统	115
第四节 现场影像采集及回放系统	115
一、现场影像采集及回放系统的功能要求	115
二、现场影像采集及回放系统的组成	116
三、摄像机和机位	116
四、主要设备	117
第五节 售验票系统	117
一、门票种类	118
二、主要售验票设备	120
三、智能售验票系统的主要特点	120
四、智能售验票系统的构成	121
第六节 电视转播及现场评论系统	122
一、体育场馆电视转播系统及相关设施	122
二、体育场馆电视转播系统的设置	124
第七节 计时时钟系统	126
一、标准时钟系统的标准与规范	126
二、标准时钟系统的结构与功能	126
三、标准时钟系统的特点	127
四、标准时钟系统的设备	127
第八节 升旗控制系统	128
一、自动升旗系统的构成	129
二、自动升旗系统的功能	129
三、自动升旗系统的操作	129
第九节 比赛中央控制系统	130
一、比赛中央控制系统的建设目标	130
二、比赛中央控制系统的结构与功能	130



第五章	应用信息系统	136
第一节	体育场馆经营服务管理系统	136
一、	体育场馆经营服务管理系统的作用	136
二、	体育场馆经营服务管理系统的体系结构	137
第二节	赛事应用信息系统	138
一、	赛事注册与制证系统	138
二、	成绩处理系统	139
三、	信息查询和发布系统	140
四、	竞赛技术统计系统	141
五、	组委会业务管理系统	142
六、	赛事官方网站	143
七、	大型活动公共安全系统	143
第六章	办公自动化系统	145
第一节	概念	145
一、	办公自动化的定义	145
二、	办公自动化的要求	146
三、	办公自动化系统的模型	147
四、	办公自动化系统的主要特征	148
第二节	办公自动化技术功能层次	149
一、	第一个层次:事务型办公自动化系统	149
二、	第二个层次:信息管理型办公自动化系统	149
三、	第三个层次:决策支持型办公自动化系统	150
第三节	我国办公自动化系统的发展	150
一、	第一阶段:文件型 OA(1980—1999 年)	150
二、	第二阶段:流程性 OA(2000—2005 年)	151
三、	第三阶段:知识型 OA(2005—2010 年)	151
四、	第四阶段:智能型 OA(2010 年至今)	152
第四节	办公自动化系统的应用环境	153
一、	办公自动化系统硬件环境	153
二、	办公自动化系统软件环境	159
第七章	体育场馆系统机房	163
第一节	机房用途	163
第二节	机房系统的组成	164
一、	建筑装饰系统	164
二、	空调系统	166
三、	供配电系统	169

四、消防系统.....	170
五、防雷接地系统.....	172
六、安防系统.....	176
七、机房场地设备监控系统.....	177
参考文献.....	180



第一章 绪 论

学习要点

- 体育场馆智能化系统的概念
- 体育场馆智能化系统的组成
- 体育场馆智能化系统的配置
- 体育场馆智能化系统的选型原则

体育是社会生产力的产物,它已成为现代社会中人类社会活动最重要的组成部分,代表一个国家和地区综合实力与社会文明程度。大力发展体育运动,不仅能够增强人民体质、提高人民的健康水平,而且能够培养人们健康合理的生活方式、创造文明和谐的社会环境,对于全面建设小康社会、构建和谐社会具有重要意义。体育事业的蓬勃发展和体育健儿取得的优异成绩,将极大地增强国民的自信心、自豪感、凝聚力、向心力,有力地推进全面建设小康社会。要想发展体育事业,离不开体育场馆这个基本载体。

随着我国体育事业的快速发展,对各种体育场馆设施的智能化要求逐步提高。体育馆智能化系统(gymnasium intelligent system, GIS)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,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有重要的意义。

第一节 体育场馆智能化系统的组成

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、通讯技术、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。体育场馆智能化系统一般包括智能监控系

统、信息网络系统、场馆专用系统、应用信息系统和机房。

(1) 智能监控系统: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) 信息网络系统: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:该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、比赛中央监控系统。

(4) 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) 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。

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,即体育场建设标准(征求意见稿)将体育场馆的用途分为了4个等级,见表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	√	√	√	√
信息设施系统	建筑设备集成管理系统	√	√	○	○
	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	√	√	○	×
信息应用系统	比赛设备集成管理系统	√	√	○	×
	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	√	√	○	×

注:√表示应采用;○表示宜采用;×表示可不采用。

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也较大。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、计分、智能通讯、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,这两个矛盾体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。



一、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注入。解决已有系统与科学技术成果之间矛盾的更客观的方法,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、长期受益的目的。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。

二、方案设计以提高使用者和管理者的工作效率为原则

尽管其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型,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、智能化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与通讯条件,因此要求在相应的设计区域架设配置计算机终端设备、网络设备布线系统、通讯设备以及其他必要的办公设备(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。

三、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,然而这些设备还要经常地处于运行状态,不可避免地需要耗费大量的能源。除此之外,建筑空间内还配置了大量的机电设备,如通风设备、给排水设备等不合理的运行,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。这样,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,如果把设备调整成为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,从而直接影响了体育场的销售业绩和来宾愉快的娱乐心情!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,同时带给各位来宾一个甜美笑容。

(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之后,各种设备的运行

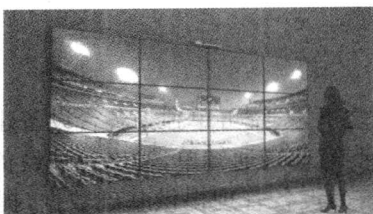


状态始终处于系统的集中监视之下,系统可单独为各台设备建立运行档案,自动记录每台设备的运行状况,定期打印维护保养、修理通知单,输出各种设备运行统计报表,这样可以保证每台设备能按时维护保养修理,为设备管理提供基础数据,提高设备管理水平。同样,设备的运行寿命加长也直接或间接地减少规避设备发生灾难性故障和连锁反应的可能性,最大程度降低了建筑的运行费用。

(3) 选择开放式网络为基础的楼宇智能化系统:不但可以与其他的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。

思考题

1. 体育场馆智能化系统由哪几部分组成?
2. 简述体育场馆智能化系统的选型原则。



第二章 智能化监控系统

学习要点

- 计算机控制系统原理与应用
- 体育场馆设备监控系统
- 体育场馆火灾监控系统
- 体育场馆安防系统
- 智能停车系统

第一节 计算机控制技术在体育场馆 智能化监控中的应用

计算机控制技术是计算机技术与自动控制技术的结合,是构建体育场馆监控系统的关键技术。数字计算机具有强大的计算能力、逻辑判断能力和大容量存储信息的能力,因此计算机控制能够解决常规监控技术解决不了的难题,能达到常规控制技术达不到的优异能力。与采用模拟调节器的自动调节系统相比,计算机控制能够实现先进的控制策略,以保证控制的精度和性能。而且,其控制结构灵活,易于在线修改控制方案,性能价格比高,便于实现控制与管理的有机结合。

一、计算机控制系统的控制过程

自动控制的目的是控制某些物理量按照指定规律变化,因此需要采用负反馈构成闭环控制系统,根据被控制参数测量值与期望值的偏差,采用一定的控制方法使执行机构动作,以消除偏差。传统的采用模拟调节器进行控制的反馈闭环控制系统如图 2-1 所示,测量元件对被控对象的被控参数进行测量,反馈给由模拟调节器组成的控制器,控制器将反馈信号与给定值相比较,如有偏差,控制器将产生控制量驱动执行机构动作,直至被控参数值满足预定要求为止。

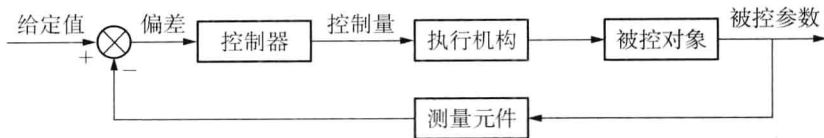


图 2-1 闭环控制系统

将图中的控制器和比较环节用计算机代替,则可构成计算机控制系统,如图 2-2 所示。由于计算机的输入与输出信号都是数字信号,因此计算机控制系统还需要有 A/D 和 D/A 转换装置。

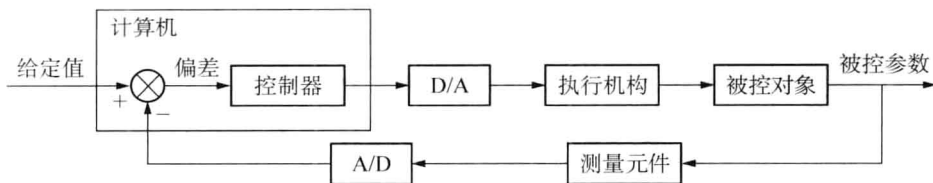


图 2-2 计算机控制系统

计算机控制系统的控制过程通常的工作步骤如下:

- (1) 测量元件对被控参数的瞬时值进行检测,并通过 A/D 转换器输送给计算机。
- (2) 计算机对所采集到的表征被控参数的状态进行分析,按照内部存储的相关算法或控制规律决定控制过程,计算出控制量。
- (3) 计算机输出的控制量通过 D/A 转换器传送给执行机构,使之执行相应的操作,对被控设备加以控制。
- (4) 上述过程不断重复,使整个系统能够按照一定的动态品质指标工作,并且对被控参数和设备本身出现的异常情况进行及时监督,同时迅速进行处理。

二、计算机控制系统的组成

典型的计算机控制系统由被控对象、自动化仪表(测量仪表、变送器和执行器)和控制器组成。

在常规控制系统中,被控对象的被控参数经测量仪表检测,并由变送器转换成相应的标准电信号输入控制器。在控制器中,测量值与预先设定的给定值比较,两者的偏差送入控制电路,按照预定的控制规律,产生出相应的控制量。控制器产生的控制量输出到现场的执行机构,控制被控对象中的阀门、挡板等设备,以改变被控参数,使之向给定值靠近。

在计算机控制系统中,采用过程控制计算机(简称工控机)取代典型常规过程控制系统中的控制器。由于计算机内接收、处理、存储和输出的是数字量,而被控对象的参数大多是模拟量和开关量,过程控制计算机的主机和被控对象之间增加了相应的信号转换装置(如 A/D、D/A 等)。