

• 标准规范交流园地 •

《给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程》简介

刘鹏远 张新欣 刘灿生

(哈尔滨工业大学土木工程学院, 哈尔滨 150090)

摘要 介绍了《给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程》(CECS162:2004)的主要内容和编制过程中的一些思考,本标准结合了给水厂、污水处理厂的仪表及自动化控制形式、配置和可靠性的情况,总结了我国的实践经验,采用了大量新的标准和规范、规程中的数据,着重对给水排水仪表设备自动化控制 DCS、PC+PLC 集散式控制系统的施工验收进行了规定和介绍,同时对网络工程、综合布线的施工验收进行了规定。

关键词 给水排水 仪表自动化 规程

0 概述

根据中国工程建设标准化协会(2002)建标协字第 12 号文,哈尔滨工业大学和上海市政工程设计研究院编制的《给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程》(CECS162:2004)已于 2004 年 6 月 1 日起颁布施行。这将对规范我国给水排水仪表自动化控制工程施工及验收起到应有的作用。

我国的给水排水事业不断发展,特别是随着自动化技术的日新月异,给水排水自动化仪表的发展速度也是很快的。但是随之而来的工程施工及验收方面的问题也已显露出来,而这方面也缺少标准的指导。在这种情况下,制定有关给水排水自动化仪表工程施工及验收方面的规程也已势在必行。

1 编制过程

《给水排水仪表自动化控制施工及验收规程》的编制是全国水处理自动化控制学术研究会的一个工作内容,根据中国工程建设标准化协会(2002)建标协字第 12 号文,我们于 2002 年 7 月提出了初稿,根据参编单位提供的材料及修改意见,于 2002 年 12 月份提出了意见修改稿,以全国水处理自动化控制学术研究会的名义印送有关专家和单位进行审查,征求意见。根据反馈回来的文字意见,通过对修改意见稿进行修改,并比照新颁布的《自动化仪表工程施工及验收规范》(GB 50093—2002),从术语、内容等方面进行了补充,并进一步充实了条文说明,于 2003 年 5 月完成了该规程的征求意见稿,并发送有关自来水公司、生产厂、设计院和高校科研等单位征

求意见,而且在相关网站上发布规程的公开征求意见稿,收到了一些意见。根据这些意见,于 2003 年 10 月完成了送审稿。同年 11 月 3 日由中国工程建设标准化委员会主持在吉林省长春市召开了该规程的专家审查会议。审查会后,编制组对审查会提出的意见和建议进行了归纳、整理和分析研究,并对文字、内容进行全面核对,最后提出本规程报批稿。根据国家计委计标[1986]1649 号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求,中国工程建设标准化协会于 2004 年 4 月批准了协会标准《给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程》,编号为 CECS162:2004,推荐给工程施工和使用单位采用。

2 本规程的主要内容

《给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程》包括条文和条文说明两部分,其中条文共 7 章,27 节,366 条;6 个附录;条文说明共 7 章,25 节,121 条。现将规程的主要内容介绍如下:

第 1 章,总则。规定了本规程的编制目的、适用范围以及与其它相关标准与规范的关系。本规程适用于给水排水仪表自动化控制工程的施工及验收,包括给水排水控制仪表设备,取源部件,网络系统工程等。

第 2 章,术语及主要符号。因为自动化控制技术发展很快,大量采用国外的仪表设备,致使许多术语叫法不统一,为了与国际接轨,对于规程中的术语采用中英文对照,力求定义和解释的完整性、准确

性。同时对于规程中出现的符号进行了中英文解释,便于读者理解。

第3章,取源部件及仪表。本章是规程的重点,除了介绍一般性的取源部件及仪表,如压力、流量、物位、温度取源部件及仪表外,还着重介绍了目前国内应用广泛的给水排水常用仪表,如电磁流量计、超声波流量计等。特别是介绍了经常使用的水质分析仪表,如浊度仪、pH计、氧化还原电位(ORP)控制仪、溶解氧仪、余氯分析仪、污泥浓度计等。在编写流量取源部件部分时,《自动化仪表工程施工及验收规范》(GB 50093—2002)的若干规定与实际有些不符,根据我们总结的实际经验情况来看,对于给水排水流量计推荐采用以下标准:涡轮流量计,上游不小于20倍管径,下游不小于7倍;电磁流量计上游不小于5倍管径,下游不小于2倍;超声波流量计上游不小于20倍管径,下游不小于5倍,这样便于施工及验收人员准确把握尺度。

另外,水检测仪表采用尽量为常用和先进的,国外引进的仪表的施工和验收也在规程中予以体现。流动电流检测器(SCD)是投加混凝剂的专用设备,本条重点介绍了控制投加混凝剂的仪器仪表流动电流检测器(SCD)及取样系统。

对于流动电流检测器(SCD)的工作规定,除了设备本身的要求外,重点在于取样和防止污染物的干扰。取样点是SCD控制有效性的关键,要求混合时间不应过长,取样点的位置宜满足大约2 min延时时间,得到的数据最具控制性。混合时间大于3 min,这将导致系统控制迟缓,控制数据不可靠。采用静态混合器,可在混合器后1 m左右取样;采用管道混合,可在距投药点约40倍管径处取样。

流动电流检测器(SCD)的污染现象经常发生。污染物改变了检测器探头的表面特性,对探头造成污染,使测定值发生偏差。为了防止水样中的污染物干扰SCD正常工作,产生误差,应对水样进行预处理,一般要求有除砂、排气、拦截漂浮物等功能。保证去除测定干扰物质,对检测器起到保护作用,延长其使用寿命,减少维护工作,在条文中做了规定。

第4章,仪表控制系统设备。包括仪表线路、仪表管道、仪表控制系统柜、操作台、仪表电源设备、控制系统、防爆、防腐和接地等内容。因为是给水排水控制系统

的主要部分,本章的重点在控制系统和执行机构两节。

目前,我国给水排水使用的控制系统较多,既有集散型控制DCS系统、PC+PLC系统,也有SCADA系统和总线式工业控制计算机构成的系统。我们主要结合DCS系统、PC+PLC系统,依据《自动化仪表工程施工及验收规范》(GB 50093—2002)、《工业控制计算机系统验收大纲》(JB/T 5274—91)进行编制。PC+PLC系统主要介绍PLC的施工及验收。对于仪表自动化控制工程,仪表设备等硬件的验收是比较容易的,软件一般不太容易确定其准确性和稳定性,在本章中,我们采用可靠性和可维护性作为衡量软件的指标,具体采用系统平均无故障工作时间MTBF(Mean Time Between Failures)、系统可用率A、系统平均恢复时间MTBR(Mean Time Between Repair)等进行衡量。

本章编制过程中遇到的另一个问题是,由于缺少相关规程的指导,可能导致在施工中要求不同。比如计算机控制系统、分散控制系统的制造厂家和工程设计单位对接地系统的接地方式和接地电阻规定不相同,对接地极的独立设置或共同的规定也不相同,一部分单位采用化工专业规定的如今比较流行的等电位接地方法,而还有一部分单位仍然采用以前的单独接地极的方法,这就造成标准的不统一,无法保证施工质量和验收的规范性。因此本规程规定接地系统应按工程设计文件施工,按照电气等电位联结原则,仪表与控制系统,包括综合控制系统的接地,最终应与电气系统的接地装置连接,这与计算机系统、信息装置的接地要求及有关国家标准和国外标准不矛盾。

在水处理工艺中,混凝剂、消毒剂等一些药剂具有腐蚀性,造成自动化控制仪表的线路、电路板、管道等仪器设备损坏,无法使用。因此,规程中“防腐”单独设置一节,规定碳钢仪表管道、支架、仪表设备底座、电缆槽、保护管、固定卡等需要防腐的结构和部位,当其外壁无防腐层时,均应涂防锈漆和面漆。

第5章,网络工程。本章内容主要介绍电缆、光缆、光纤等的敷设,仪表线路的敷设以及综合布线。本章主要是指厂区内网络工程,同时介绍了在Internet连通的内容。主要依据《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303—2002)、《建筑及建筑群综合布线系统工程验收规范》(GB/T 50312—2000)等。

第6章,防雷安装。独立设置一章是因污水处

对于生活热水最大小时耗热量计算的思考

黄秉政 徐 珉

(北京凯帝克建筑设计有限公司, 北京 100037)

摘要 通过最大小时冷、热水用水量的平衡演算, 揭示了《建筑给水排水设计规范》(GB 50015—2003) 中热水小时变化系数存在的问题。提出了对热水小时变化系数进行修正的建议, 并指出修正热水小时变化系数, 可减少热水换热设备容积和热源规模, 降低基建投资, 有助于社会生产资源得以合理的使用。

关键词 最大小时耗热量 小时变化系数 热平衡计算 水量平衡计算

随着人们生活质量的日益提高, 在高层民用建筑中设置生活热水系统已极为普遍, 在宾馆、饭店、招待所、培训中心等建筑中自然必不可少, 高层住宅、公寓采用集中热水供应系统的也不少。在生活热水工程的设计过程中, 首要任务是确定最大小时的耗热量。热量是水量和温差的函数, 在冷、热水温度和混合使用温度确定后, 最大小时用水量的计算是关键。有了最大小时的耗热量才能进行换热设备和热源设备的选型计算。一般在设计时都采用《建筑给水排水设计规范》(GB 50015—2003, 以下简称“规范”) 表 5.1.1-1 的 60℃ 热水用水定额及表 5.3.1-1 及表 5.3.1-2 相应的小时变化系数来计算热水的耗热量, 在进行最大小时耗热量计算时一般都不注意最大小时混合热水用水量与最大小时冷水系统用水量的相互关系, 其实不然。因为在同一工程中热水混合用水都是由冷水系统供给的, 所以最大小时热水的混合用水量应小于最大小时冷水的用水量。

理厂和给水处理厂区域都较大, 多雷地区年平均雷击日为 25~100 d, 极易对网络工程造成破坏。本章的规定主要从“电源防雷”和“信号防雷”角度考虑, 保护对象为人员、设备、设施、仪表、线路等。

第 7 章, 工程验收。包括试运行、移交及验收和工程验收内容三方面。对于仪表系统, 在回路试验和系统试验合格后, 经 48 h 连续正常运行后, 即可验收交接。本章考虑到工程监理、业主负责制及许多工程涉及到与一些国外的企业或公司合作, 使用国际通用的“承包商”、“业主”“代替“甲方”、“乙方”、“施工单位”等。

1 混合热水的用水量

混合热水的用水量, 即为用水点使用温度的用水量, 这一用水量不包括纯冷水用水点(如厕所的冲洗和一般的洗涤的用水量), 即不与 60℃ 热水混合使用的冷水, 所以其用水量应小于冷水用水定额的水量。

现将下述计算的参数设定如下:

t_r ——热水系统的供水温度, 60℃;

t_l ——冷水系统的供水温度, 10℃;

t_s ——热水用水点使用平均用水温度, 38℃;

q_{rd} ——60℃ 热水的日用水量定额, L/(d·m);

q_{ld} ——10℃ 冷水的日用水量定额, L/(d·m);

q_{sd} ——38℃ 混合热水量, L/(d·m);

q_{rh} ——60℃ 热水最大小时用水量, L/(h·m);

q_{lh} ——10℃ 冷水最大小时用水量, L/(h·m);

q_{sh} ——38℃ 混合热水最大小时用水量, L/(h·m);

k_{hr} ——热水系统的小时变化系数;

3 结语

《给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程》是国内这个领域的第一本施工验收规程, 对提高我国给水排水仪表自动化控制工程的施工技术和管理水平, 统一工程施工验收标准, 保证施工质量将会起到一定作用。但本规程是第一次编制, 肯定存在许多不足, 请各位同仁指正。

◇通讯处: 150090 哈尔滨工业大学二校区 2642 信箱

电话: (0451) 89884078

E-mail: zxx790616@hit.edu.cn

收稿日期: 2004-07-26