

安装工程概预算系列手册

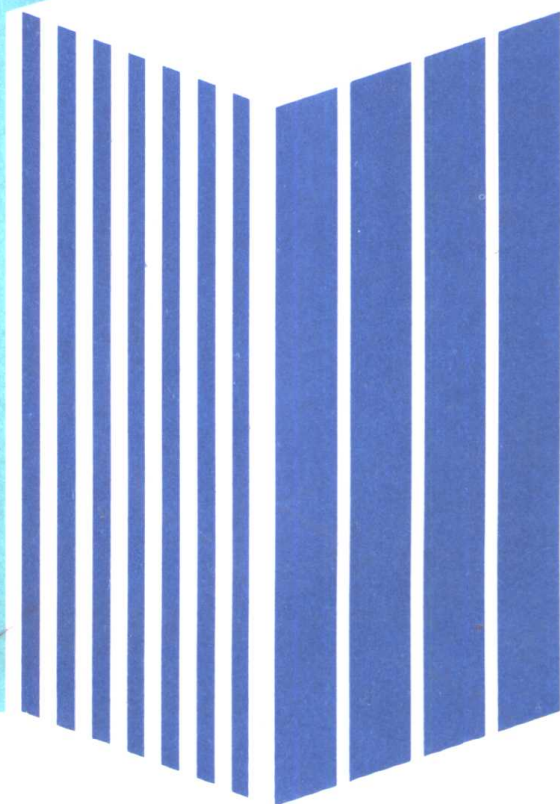
自动化控制装置及仪表工程 概预算手册

主 编 任淑贞 杨富慧

副主编 张启昌 刘作安



中国建筑工业出版社



F607.4
616R
2

安装工程概预算系列手册

自动化控制装置及仪表工程 概 预 算 手 册

主 编 任淑贞 杨富慧
副主编 张启昌 刘作安

中国建筑工程工业出版社

(京)新登字 035 号

本书为安装工程概预算系列手册之一。内容包括生产过程自动化工程基础知识,生产过程自动化设备的技术性能和指标,自动化仪表工程施工工艺,自动化工程预算定额的使用,自控仪表工程预算编制办法及实例。

本书可供安装工程概预算人员使用,也可供安装工程技术人员和有关管理人员参考。

* * *

本书参编人员有:孙欣、周庆、朱蕾、张永波、纪玉刚、
张明华、郑云、王虹、卢汉宏、陈亮、
符樱、戴鄂鸣、何建纯

本书主要审稿人员有:姚传发、帅争铭、朱彤煦、
杨保爱、钱沈、郑云、
张广莘、谢晓凡

安装工程概预算系列手册
自动化控制装置及仪表工程概预算手册

主 编 任淑贞 杨富慧

副主编 张启昌 刘作安

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京二二〇七工厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:26 $\frac{3}{4}$ 字数:651千字

1997年1月第一版 1997年1月第一次印刷

印数:1—6000册 定价:35.00元

ISBN7-112-02404-8

F·181(7452)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

出版说明

为了方便安装施工企业概预算人员执行《全国统一安装工程预算定额》，提高概预算编制质量和工作效率，现根据各安装专业的特点，并结合广大安装工程概预算人员在实际工作中的需要，编写了“安装工程概预算系列手册”，供大家参考使用。

本系列手册按照各安装专业或相近专业分 10 册出版，分别为《电气安装工程概预算手册》、《自动化控制装置及仪表工程概预算手册》、《通风空调安装工程概预算手册》、《给排水采暖煤气安装工程概预算手册》、《刷油防腐蚀绝热工程概预算手册》、《管道安装工程概预算手册》、《机械设备安装工程概预算手册》、《化工设备安装工程概预算手册》、《通信安装工程概预算手册》、《炉窑砌筑工程概预算手册》，较全面地，系统地汇集了安装工程概预算工作有关的各种图例、符号、计算公式，一般通用设备及常用材料技术参数和其他基础参考资料；同概预算有关的安装工艺；《全国统一安装工程预算定额》的规定及应用；概预算的编制方法及实例等。

本系列手册中所介绍的材料费、人工费、机械台班费都是某一时期的价格，有的可能低于时价，仅供读者参考，使用时应按各地方的有关规定执行。

本系列手册的主要特点是资料丰富、实用，查阅简便，是安装工程概预算人员日常工作中得心应手的工具书，也是从事安装工程设计和施工的技术人员及管理人员有益的读物。

本系列手册在编写过程中，中国建筑第一工程局安装公司和北京市设备安装工程公司的概预算人员、工程技术人员及有关专家提出了许多宝贵的意见和建议，并得到了建设部标准定额研究所和中国安装协会的有关同志的热情支持，在此一并致谢。

目 录

第一章 生产过程自动化工程基础知识	1
第一节 生产过程自动化的发展	1
第二节 生产过程自动化的分类	1
一、自控仪表的分类	1
二、工业电子计算机的分类	4
第三节 生产过程检测系统	5
一、检测的目的	5
二、生产过程检测的特点	6
三、检测系统的组成	6
四、检测回路的构成	7
第四节 生产过程控制系统	7
一、常规过程控制系统	7
二、计算机过程控制系统	9
第五节 自动化常用术语	11
第六节 常用图例和文字符号	14
第二章 生产过程自动化设备的技术性能和指标	23
第一节 概述	23
一、自动化设备的一般性能	23
二、仪表的精度与稳定性	23
三、仪表的静特性	24
四、计算机设备的主要技术指标	24
第二节 生产过程控制管理计算机	24
一、Alpha Generation 系统	24
二、过程控制管理计算机	28
三、控制计算机系统主要技术指标	29
第三节 集散控制系统	34
一、小规模系统	34
二、中规模系统	43
三、大规模系统	47
第四节 集中监控装置	63
一、巡回检测仪	63
二、微机巡回检测仪	64
三、巡回检测报警仪	65
四、闪光信号报警器	67
五、数据记录仪(温度巡回检测仪)	67
六、微机远动装置	71

第五节 调节装置及执行机构	73
一、电子调节器	73
二、气动压力指示调节仪	75
三、气动温度指示调节仪	76
四、气动偏心旋转调节阀	77
五、气动薄膜双座调节阀	78
六、气动 O 形切断球阀 (气动活塞执行机构)	79
七、直行程电动执行机构	80
八、角行程电动执行机构	81
九、伺服放大器	82
第六节 温度压力测量仪表	83
一、辐射高温计	83
二、装配式热电偶	84
三、装配式铂电阻	86
四、压力表	87
五、隔膜式压力表	88
六、防爆感应式接点压力表	88
七、电阻远传压力表	90
第七节 差压流量测量仪表及节流装置	90
一、气远传转子流量计	90
二、电动转子流量计	92
三、涡轮流量传感器	92
四、椭圆齿轮流量计	94
五、电磁流量计	95
六、双波纹管差压计	96
七、节流装置、节流件组件及附件	99
第八节 物位液位测量仪表	102
一、玻璃管液位计	102
二、气动浮球液位 (界面) 控制器	102
三、电容物位控制器	104
四、电接触液位控制器	105
五、超声波物位计	105
六、重锤式物位计	107
七、探测料位计	108
八、阻旋式料位控制器	110
第九节 热工测量显示仪表	111
一、动圈式指示调节仪	111
二、自动平衡小型记录调节、报警仪	112
三、数字温度仪	116
第十节 变送单元	118
一、二线制电动温度变送器	118
二、电容式压力变送器	121
三、电容式远传压力变送器	122

四、电容式差压变送器	123
五、电容式远传差压变送器	125
第十一节 智能变送单元	126
一、智能压力、差压变送器	126
二、一体化温度变送器	130
第十二节 电动单元显示仪表	133
一、电动记录仪、电动色带指示仪	133
二、单双针指示仪	134
三、指示报警仪	135
四、单、多笔记录仪、打点式记录仪	136
五、大型长图自动平衡记录(调节)仪	139
六、开方积算器	142
第十三节 电动调节、给定、转换单元	143
一、全刻度指示调节器	143
二、偏差指示调节器	144
三、比值给定器	145
四、报警给定器	146
五、恒流给定器	146
六、频率转换器	147
七、直流毫伏转换器	147
八、电一气转换器	148
第十四节 电动计算、辅助单元	149
一、加减器	149
二、乘除器	150
三、开方器	152
四、操作器	153
五、隔离式安全栅	155
六、信号选择器	156
七、配电器	157
八、信号限制器	159
九、信号隔离器	161
十、信号倒相器	161
十一、电一气阀门定位器	162
十二、电动信号阻尼器	164
十三、电源箱(10A)	165
第十五节 分析仪表	166
一、测尘仪	166
二、钢水定氧仪	167
三、红外线气体分析器	168
四、二氧化硫浓度计	169
五、工业气相色谱仪(炉顶煤气分析装置)	169
六、红外线气体分析仪(炉喉煤气分析装置)	170
七、氧化锆式残氧分析仪	172

第十六节 机械量仪表	173
一、轧制力测量仪	173
二、压磁测力仪	174
三、张力测量仪	176
四、辊缝仪	177
五、测厚仪	177
六、镀层厚度测量仪	179
七、测宽仪	180
八、转速数字显示仪	181
九、微机电子皮带秤及数字电子秤	182
第十七节 自动化系统管线及电缆工程	186
一、自动化系统管线	186
二、自动化系统电缆	190
第三章 自动化仪表工程施工工艺	194
第一节 自动化工程施工的基础知识	194
一、施工程序	194
二、自控仪表的安装程序	194
三、自控仪表的调试、试车与竣工、验收、交付生产	195
第二节 自动化仪表工程中常用的标准仪表	197
第三节 工业过程计算机的安装与调试	199
一、工业电子计算机系统的结构	199
二、工业电子计算机的控制系统	199
三、工业控制计算机的特点	200
四、工业控制计算机的过程通道	201
五、工业过程计算机的通信网络	203
六、工业过程计算机的安装与调试简介	204
第四节 基础自动化控制系统的安装与调试	211
一、概况	211
二、基础自动化控制系统	212
第五节 温度、压力、流量仪表的安装与调试	222
一、温度测量仪表的安装与调试	222
二、压力测量仪表的安装与调试	227
三、流量测量仪表的安装与调试	228
四、物位测量仪表的安装与调试	231
第六节 显示仪表的安装与调试	232
一、模拟式显示仪表	232
二、数字式显示仪表	233
三、光柱式显示仪表	233
四、液晶显示器	234
五、显示仪表的安装	234
六、显示仪表的调试	235
第七节 遥控、遥测、遥信、遥调装置安装与调试	235
一、远动装置的组成	235

二、远动装置的功能	235
三、远动装置的安装与调试	236
第八节 组装式电子综合控制系统的安装与调试	237
一、单元组合仪表与组装仪表比较	237
二、系统布线及安装	238
三、系统调试	239
四、系统的本安和接地	241
第九节 电动单元仪表的安装与调试	243
一、电动单元Ⅱ型与Ⅲ型仪表的比较	243
二、系统构成	244
三、变送单元	244
四、转换单元	247
五、计算单元	248
六、给定单元	249
七、调节单元	250
八、辅助单元	252
九、显示单元	253
第十节 气动单元组合仪表的安装与调试	255
一、各单元组合功能的应用	255
二、气动单元组合仪表的安装调试和注意事项	255
第十一节 执行器的安装与调试	257
一、电动执行器	257
二、气动执行器	258
三、常用气动调节阀的校验	260
第十二节 过程分析仪表的安装与调试	261
一、分析仪表的分类	261
二、分析仪表的构成	262
三、电化学式分析仪表的安装与调试	262
四、氧化锆氧分析仪表的安装与调试	263
五、气相色谱分析仪的安装与调试	264
六、质谱分析仪的安装与调试	265
七、红外线分析仪的安装与调试	266
第十三节 机械量检测仪表的安装与调试	268
一、机械量测量仪表的构成	268
二、轧制力、张力测量仪的安装和调试	268
三、光栅辊缝仪的安装与调试	269
四、非接触式厚度测量仪的安装与调试	270
五、CCD测宽仪的安装与调试	271
六、对中跑偏装置安装与调试	272
七、带坯头尾形状检测装置的安装与调试	272
八、热轧带钢平直度检测装置	274
九、带钢凸度测量装置的安装与调试	275
十、测长仪	276

第十四节 工厂通讯设备的安装与调试	277
一、对讲电话的安装与调试	277
二、载波电话的安装与调试	277
三、感应电话	279
四、无线遥控装置的测试	280
第十五节 工业电视的调试	281
一、工业电视的分类和组成	281
二、工业电视的功能及测试	282
三、无线电视的测试	283
四、有线电视	285
第十六节 电缆敷设及电缆头的制作	287
一、控制电缆	287
二、信号电缆的敷设及电缆头的制作	291
三、系统电缆及补偿电缆的敷设	293
四、光纤电缆的敷设及其电缆头的制作	296
五、光纤接续及终端处理	298
六、光纤全程总损耗的测试	300
第十七节 仪表管路敷设	300
一、自控仪表管路的分类	300
二、工艺管道与自控仪表管路界线的划分	302
三、钢管管路敷设准备及技术要求	305
四、钢管的敷设	306
五、有色金属管路敷设	313
六、非金属管路敷设	314
第十八节 设备及管路脱脂、拌热、绝热保温	315
一、设备及管路脱脂	315
二、设备及管路拌热、绝热保温	317
第十九节 阀门安装与研磨	319
一、自控仪表管路常用阀门的型号表示法	320
二、自控仪表管路阀门的结构	322
三、自控仪表管路阀门的选用	323
四、阀门安装与研磨	323
第二十节 管路、阀门试压与气密性试验	323
一、自控仪表管路及阀门试压与气密性试验的技术要求	323
二、压力试验前的技术准备	324
三、阀门及管路试验	324
第四章 自动化工程预算定额的使用	326
第一节 使用预算定额时应注意的事项	326
第二节 自动化工程预算定额采用的施工方法	327
第三节 自动化工程预算定额综合性问题的解释	328
第四节 自动化工程相关定额界线的划分	329
一、自动化工程调试和试车阶段的划分	329
二、工业电子计算机套用界线的划分	329

三、其他有关项目的套用界线划分	332
第五节 工程量计算规则及有关说明	332
一、中央控制计算机系统	332
二、基础自动化系统	333
三、控制调节及检测系统	336
四、机械量仪表系统	338
五、温度、压力、流量、物位仪表系统	338
六、成份分析仪表系统	340
七、单元组合仪表系统	340
八、仪表管路敷设、伴热及脱脂	341
九、仪表电缆及信号线路保护管敷设	342
十、盘、箱、柜、操作台安装	342
十一、仪表附件	342
第五章 自控仪表工程预算编制办法及实例	344
第一节 关于自控仪表工程预算的编制	344
一、预算编制的原则和依据	344
二、施工图预算编制的项目	344
三、自控仪表施工图预算的特点	345
第二节 预算工程量计算办法及实例	346
一、仪表设备工程量的计算及套用定额	346
二、材料量计算及套用定额	359
三、计算实例	360
第三节 集散系统和可编程逻辑控制器预算编制实例	386
第四节 工程预算实例	396
参考文献	417

第一章 生产过程自动化工程基础知识

第一节 生产过程自动化的发展

生产过程自动化系统包括工业电子计算机系统和常规模拟仪表系统。它是伴随着科学技术和工业生产发展的需要而迅速发展起来的新领域。在工业生产过程中，自动化是保证生产稳产、高质、高产、低耗的必要条件，是提高劳动生产率的重要手段，是工业企业现代化的重要标志，在世界上，各国自动化程度的高低也是衡量国力的标志。随着工业的发展生产过程自动化也得到了发展，大体经历了三个阶段：

第一阶段 40 年代到 50 年代，以基地式仪表为典型设备实现就地单体安装的局部自动化，主要是维持温度、压力、流量、液位等参数一定，以保证产品的产量和质量稳定。

第二阶段 40 年代到 50 年代，相继采用了气动单元组合仪表，电动单元组合仪表及巡回检测装置，实现了集中监视，集中操作、集中控制，强化了生产，提高了产品的质量。

第三阶段 60 年代至今，特别是近十几年来，微电子技术的迅猛发展把自动化技术推向了一个新阶段，它不仅要检测控制多参数的物流信息，还要经营管理各种生产产品信息，已从车间、分厂控制发展到全厂自动化系统（CIMS），即国际 ISO 标准化分的基础自动化、过程自动化、管理自动化系统。

当今世界上自动化高新技术的迅猛发展，正在改变着各个国家和地区的经济结构，使其生产率不断的提高，给企业带来了巨大的经济效益。我国 90 年代初也提出了应用电子信息技术改造传统产业的发展战略。由于自动化程度的提高，大量自动化装置的安装与调试，使自动化工程造价比重越来越大，科学的进步，技术的发展要求从事工程造价的同志更新知识，提高素质，跟上发展的大好形势。

第二节 生产过程自动化的分类

一、自控仪表的分类

由于自控仪表种类繁多，分类方法也较多，现分别按生产过程信息形成、按自控仪表的组成、按生产过程的功能类别划分如下：

（一）按生产过程信息形成划分

1. 检测仪表 利用声、光、电、磁、热辐射来实现工艺参数测量的仪表，是信息获得的工具，如：传感器、变送器等。主要基本量有温度、压力、流量、物位、分析等。

2. 转换器 信息转换的工具。如放大器、转换器，即电/气、气/电、模拟/数字、数字/模拟、电压/电流、光/电等转换器。

3. 显示仪表 显示被测参数数据信息的工具。按显示方式可分为指示仪、记录仪、信号报警器；按显示类别可分为模拟式显示、数字式显示和字符图形显示三大类。

4. 控制仪表 信息处理的工具。如调节器、计算器、信号选择器、信号处理器、顺序控制器、批量控制器、输入输出装置等。

5. 执行器 是直接改变生产变量信息执行的工具。执行器由执行机构和调节机构两部分组成，执行机构接受控制信号，并将信号转换成位移以驱动调节机构，按工作原理可分为气动执行机构、电动执行机构和液动执行机构三大类。

(二) 按自控仪表的组成划分

这是一种常见的分类方法。可分为基地式仪表、单元组合式仪表、组装式电子综合控制装置、集中控制计算机系统、集散控制系统（DCS）和现场总线系统。

1. 基地式仪表 是一种多功能的仪表，它把调节器及其他附属装置（如指示、记录、报警、累计等部件）都装在一起，有的甚至把测量元件也装在一起，安装在工艺生产的现场，如温度调节器、流量调节器、压力调节器。

2. 单元组合仪表 按照自动检测和控制系统中各组成部分的功能和现场使用要求，将整套仪表划分成若干个具有独立作用的单元，各单元之间采用统一标准信号联系，利用这些通用的单元，进行各种组合构成的检测或控制系统。单元组合仪表分为电动单元组合仪表、气动单元组合仪表、液动单元组合仪表。

(1) 电动单元组合仪表，电动单元仪表最初是 DDZ-Ⅰ型仪表，用电子管为放大元件，采用 0~10mA 直流电流作为统一标准信号，由于体积庞大笨重、耗电量大，防爆性能差等，不久就被 DDZ-Ⅱ型仪表所取代。DDZ-Ⅱ型仪表用晶体管作为放大元件，仍采用 0~10mA 直流作为统一标准信号，但在结构原理、性能和品种等方面都有较大的改进。由于其调节器的种类和功能不够全，与计算机联用的兼容性差，防爆等级低等缺点，因此 DDZ-Ⅲ型仪表应运而生，其 DDZ-Ⅱ型与Ⅲ型的区别见表 1-1 所示。

DDZ-Ⅱ型与 DDZ-Ⅲ型仪表比较

表 1-1

		DDZ-Ⅱ	DDZ-Ⅲ
信号传输方式 供电	信 号	0~10mA DC	4~20mA DC
	传输方式	串联制（电流传送、电流接收）	并联式（电流传送、电压接收）
	现场变送器连接方式	四线制	两线制
供电	供电	220AC 单边供电	24VDC 集中供电，并有断电备用电源
防爆型式和电气元件	防爆型式	防爆型	安全火花型
	安全栅	无	有
	电气元件	分立元件	集成组件

续表

		DDZ- I	DDZ- II
结构线路设计 和功能	差压变送器	双杠杆机构(新品种中也有 矢量机构)	矢量机构
	温度变送器	非线性化电路	有线性化电路
	调节器	偏差指示 硬手动 手动—自动切换需先平衡 无保持电路 功能一般	全刻度指示、偏差指示 硬手动和软手动 软手动—自动可直接切换 有保持电路 功能多种
	系统构成	一般	灵活多样
	与计算机联用	兼容性差	兼容性好

(2) 气动单元组合仪表：气动单元组合仪表在工业生产中广泛使用，特别在易燃、高温、高压场合中常用，它具有安全、防爆、价廉、可靠、耐腐蚀、易维修等特点，但它的传递速度较慢、滞后较大。气动单元组合仪表按检测、控制、显示、操作等功能划分成若干单元，组合成各种检测和控制系统，各单元之间的联系采用统一标准信号 $0.02 \sim 0.1\text{MPa}$ ，气源压力为 0.14MPa ，气动单元仪表必须配备气源装置及相应供气系统，与电源相比，运行维修量大。

气动仪表可通过气/电转换器或电/气转换器与电动仪表或控制计算机相连，但不便于直接采用 CRT 显示及数据的储存及处理。

(3) 液动单元组合仪表：液动单元仪表结构简单、紧凑、工作安全可靠、但相互间没有统一的传递信号，附加装置较多，使用不便，因此使用场合不多。

3. 组装式电子综合控制装置 是一种随着微处理器发展起来的新型组件装配式电子综合控制装置，它不仅保留了常规模拟仪表的特点，与现场变送器，执行机构连接，还具备计算机的运算、控制功能，同时与过程控制计算机兼容，实现全生产过程的控制和管理。因此组装仪表采用模拟技术和数字技术相结合，它的硬件设备是由各种功能组件组成。

(1) 信号转换组件：分为输入输出组件，起信号处理和隔离作用，输入组件接受现场变送器或检测仪表的信号，并转换为系统统一信号，输出信号转换为现场统一信号 ($0 \sim 10\text{mA}$ ， $4 \sim 20\text{mA}$ 等)。

(2) 计算组件：用来对信号进行加、减、乘、除、开方运算。

(3) 信号处理组件：用来、选择，实现报警，信号选择、限幅、阻尼、偏置和非线性变换、跟踪、比较、自动手动切换等。

(4) 调节组件：是自动调节系统的核心部件实现基本和复杂的调节作用。

(5) 监控组件：实现系统安全监视控制、保护功能的组件，包括监视、监控、继电等组件。

(6) 操作器：按工艺要求实现对调节系统的遥控操作。

(7) 辅助组件，包括电源箱、引接板，填空组件、信号及电源分配组件等。

(8) 盘装仪表：面板安装方式，起显示、记录作用。

(三) 按自控仪表的功能划分

按自控仪表的功能分为检测仪表、自动调节仪表、集中控制装置和执行器类设备。

1. 检测仪表已在本节“按生产过程信息形成划分”中已介绍。

2. 调节系统分为简单调节系统和复杂调节系统。

(1) 简单调节系统：是指有一个调节对象，一个测量元件、一个调节器和一个调节阀组成的单回路单参数调节系统。

(2) 复杂调节系统：是指在一个多回路调节系统中，用两台调节器，它们分别接受来自对象不同部位的测量信号所组成的调节系统。它们可以组成串级调节系统、均匀调节系统，比值调节系统、前馈调节系统、全程调节系统等。

(3) 自动调节系统是调节系统中采用一些自动化设备组成的自动调节系统，如自动调节器、自动执行器等。

3. 集中控制装置是多回路过程检测、控制系统，具有集中显示、操作、调节的装置，主要有各种巡回检测仪、遥控、遥测、遥信、遥调、程序控制器、工业电子计算机系统等等。

二、工业电子计算机的分类

根据国际 ISO 标准对全厂自动化系统 (CIMS) 的分级划分，工业电子计算机系统可分为设备控制级计算机、过程控制级计算机、生产控制工序管理级计算机、分厂管理计算机、经营管理计算机，如图 1-1 所示。

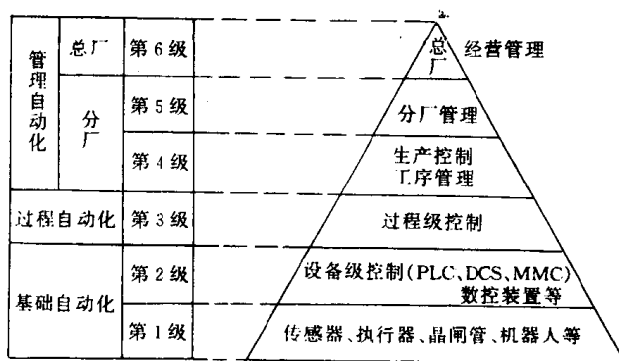


图 1-1 ISO 建议 CIMS 结构

1. 设备控制级计算机 设备控制级属基础自动化系统控制核心，直接与工艺检测驱动级连接，从检测仪表采集模拟量、数字量或开关量信息，并向驱动、执行机构及电气传动

装置发送控制信息。其特点是信息的实时性要求很高，一般在 1~50ms。基础自动化级包括集散系统 (DCS)、可编程控制系统 (PLC)、数字直接控制系统 (DDC)、设定点控制系统 (SPC) 等计算机系统。

(1) 集散系统 (DCS): DCS 系统是以多微机为基础的集中分散型控制系统。继承了计算机与模拟仪表的优点，同时克服了直接控制工业生产过程计算机危险集中的弊病，是一种新型的工业控制计算机系统，目前广泛应用于工业生产的设备控制级系统中。

(2) 可编程控制系统 (PLC): PLC 也是以微机为基础的控制级系统。多是在计算机技术与继电器控制技术的基础上发展起来的，它执行诸如逻辑、定序、定时，计算等功能，广泛应用于生产过程的顺序控制系统中。

(3) 数字直接控制系统 (DDC): DDC 是利用一台微机，对多个被控参数进行巡回检测，并将检测结果与给定值比较，然后按事先规定的控制规律进行控制运算，发出控制信号。该系统完全代替了模拟调节器、调节阀等，可以实现多种复杂控制功能。

(4) 监督计算机控制系统 (SCC 或 SPC): SCC 或设定点计算机控制系统的设定值是可以改变的，可以根据生产工艺过程测量值或给定值，按照描述生产过程的数学模型去自动改变模拟调节器或 DDC 系统的设定值，从而使生产过程处于最优状态。

2. 过程控制级计算机 过程控制级计算机属过程自动化系统，一般是不直接参与工艺生产信息的采集，而大量的信息主要是从设备控制级定时进行更新的实际数据，以作为数学模型进行最优控制，自适应修正以及控制策略、负荷再分配、前置处理与上位机通信、故障报警、诊断处理等。该系统计算机的通信速率一般在 50~200ms 之间。

3. 生产控制管理计算机 生产控制管理计算机包括工序生产控制管理、分厂管理计算机，这类计算机属管理自动化系统，该系统容量大、运算功能强，信息的实时性要求不如过程控制计算机高，一般通信速率在 200ms 以上。主要功能是接受生产管理控制命令，向操作者显示生产任务、生产计划，收集存储、记录生产过程数据，物流跟踪监视、事故记录与生产记录报告，质量监督分析，并向生产管理机反馈信息等。

4. 生产经营管理计算机 生产经营管理计算机包括总厂管理，与生产控制管理计算机一样属管理自动化系统。该系统计算机容量大，网络通信的实时性一般是日或月。其主要功能是对产品的经营、销售、订货、接收产品产量、质量调整，调度生产计划、财务管理、设备管理、总厂管理等。

第三节 生产过程检测系统

一、检测的目的

检测是指按照被测参数的特点，采用某种方法，通过某种测量系统和某些仪器获得被测量数值的全过程。检测技术已广泛应用于冶金、化工、石油、电力等工业生产过程中，其目的在于：

1. 检测监视工艺参数，帮助操作人员作出正确的判断与合理地进行操作，以保证设备可靠的运行；

2. 提供各项经济技术指标，为企业寻求合理、经济的运行方式；

3. 检测系统是生产过程自动化的先决条件,提供调节用测量信号,以达到高产、优质、低耗的最佳控制条件;

4. 当有关被测参数偏离某一规定值或出现某些异常情况,能发出灯光和音响信号将引起保护动作或采取相应措施,以保证生产的安全顺利运行。

二、生产过程检测的特点

检测是指在生产过程中,为及时监视控制生产过程而对其中一些量进行的定性检查和定量测量和分析,也就是意义更为广泛的测量。例如:对蒸气流量的测量,常用标准孔板发出差压信号输入差压变送器,转换成电量或气量信号,通过导线或压缩空气管道传输容积等装置,其输出再接入显示仪表,显示被测流量值。因此检测技术涉及的内容非常广,包括检测信息的获得、转换、显示等技术。生产过程检测的特点为:

1. 被测介质形态多样,有气态、液态、固态及混合态,并具有高温、高压、高粘度、高速度、强腐蚀、强辐射等特殊性质。

2. 被测参数多,如温度、流量、压力、湿度、液位等,而且量值有恒定量、变化量、量值范围也十分宽广。因此要求用多种检测原理和手段,如接触式、非接触式;单参数或多参数;还要有良好的静态特性和动态特性。

3. 检测有断续进行的,也有长期连续进行的因此要求检测仪表有很高的再现性和可靠性。

4. 检测环境一般都在工业现场,环境比较恶劣,存在着较多较大的干扰和影响,如电源电压、频率波动、温度、湿度、光照、辐射、烟雾、粉尘等,这些要求检测仪表有稳定的工作特性、高的抗干扰能力和相应的防护措施。

5. 检测出来的信号要便于显示、记录、调节。因此检测仪表常具有信号放大整流、微分、积分、模/数及数/模转换等环节。

三、检测系统的组成

检测系统一般由取源部件(检测点)、变送器(一次仪表)、显示仪表(二次仪表)和辅助件组成。

取源部件包括敏感元件(如热电偶、热电阻、传感器等)及其固定装置(如插座等)和被测介质的取出装置(如取压装置、节流装置、水位平衡容器、分析取样装置等),通常是在被测处就地安装,直接与被测对象接触,接受被测量的信息。

变送器用以接受取源部件的信息,使之转变为电量或气体压力等信号,也可带刻度指针。

继电器亦接受取源部件的信息,但只设电气接点装置,不带指示,不起变送作用。

显示仪表接受变送器的信号(有的直接受取源部件的信息),转变成指示、记录笔、积分器的动作,或数字显示信息,用以反映被测量的数值。有时,显示仪表还带有附加的电气接点装置,当被监视的参数偏离允许值时,能通过电气回路自动发出声、光信号或对其他设备起控制作用。

辅助件主要是指测量装置的传递部分(如管、线、电缆等),另外还包括完成检测工作