

浅析特殊仪表及阀门的设计及应用

牧建春 蔡幼青 蔡明 (浙江锋源仪表有限公司, 浙江 富阳 311400)

摘要: 我国国内的大型聚丙烯装置主要采用的专利为液相本体聚合法以及气相法。此文章主要通过智能仪表和两项工艺进行对其的应用需求、仪表本身的特点和设计过程中的问题分析。

关键词: 聚丙烯装置; PDS 阀; 智能仪器仪表

0 引言

从生产聚丙烯工业化的到来, 促进了聚丙烯的不断发展。液相本体法工艺是指在反映过程当中不添加任何的溶剂, 直接将催化剂添加到液相丙烯当中进行聚合反应。其聚合物能够析出, 以细小颗粒状态浮在液相丙烯当中, 跟随着时间的推移, 浓度会不断增加。而当丙烯的转化到达了一定的程度时, 经过闪燕回收丙烯单体之后就能得到粉料聚丙烯产品。浆液工艺是现在基本不会使用的一种工艺, 现在仅仅使用于特殊牌号产品的生产。气相法工艺是气相丙烯在催化剂的运用之下能够直接生成粉料聚合物产品。而智能仪器仪表具有强大的性能、功能优越、可以实现硬件软化、操作自主以及面板显示等优点, 在自动化技术、生物技术、航天以及军事方面具有起到广泛性的作用。

1 聚丙烯装置仪表阀门的特点

聚丙烯装置具有很多种介质种类, 它的特点起着相应仪表阀门选择类型的特殊性和复杂性的决定性作用。

放射性料位计:

1.1 目的及应用

该装置如若用于正常的生产过程中, 就需要对相应的反应器、气锁器、袋滤器、脱气仓多个关键设备的料位测量。而采用非接触方式的放射性料位计作为首选工况是因为该设备中的介质通常是气相丙烯中有粉末状的聚丙烯, 还有一些设备具有搅拌器, 所使用的常规料位测量仪表所测量么数据精度相差太多, 很难测出精准的数值。

1.2 所需注意问题

放射性料位计在测量中会受到各种各样因素的干扰和影响, 以至于造成数值的误差, 而导致生产出来的装置不具备可靠性和安全性。其主要干扰包括相近放射源之间的互相干扰以及气相介质密度变化的影响。

2 PDS 阀门

2.1 应用状况

在 INEOS 工艺当中, 生产产品的下料系统用间歇的方式将聚丙烯粉末从第一反应器经气锁器之后进入到第二反应器, 最终送去过滤器。这一整个系统是由 PDS 阀门进行完成实现的, 换言之就是 PDS 直接影响装置是否能够稳定安全运行。因为其工艺的特点和要求, PDS 阀门有着非常高的条件: 动作频率和循环次数的要求极高; 大量聚丙烯粉末对密封表面的损坏; PDS 有着高压差、而且冲刷严重; 该阀门的运行速度极快, 而且具有密封等级的要求。所以在 PDS 阀门运行之前要对阀门的结构设计和选型方面进行考虑。

2.2 PDS 阀门特点

①阀座、阀体、球阀等零件都采用锻造设计, 提高阀体的强度; 在进行阀体强度的同时, 阀门内件都采用着表面硬化处理, 硬化表层的厚度在研磨了之后不可以低于 $500\mu\text{m}$, 用来满足高频、耐磨、抗冲刷要求, 所以能够延长免维护周期, 延长使用寿命; ②阀杆设计共有两层轴套, 用来保证阀杆的严密对中, 执行机构扭矩平稳; 在同时要尽量采用摩擦系数小的材料, 来减少阀门扭矩; ③阀座后面采用了蝶形的合金弹簧用来助力, 在弹簧两侧采用防尘圈保护, 在确保密封性的同时要能够避免弹簧前后聚积聚丙烯粉末, 也能避免柱状弹簧因为侵蚀或者进入了颗粒后发生的推力不均匀, 进而造成阀门泄露; ④阀座密封面两侧采用刮刀的设计结构, 可以有效的将阀门空隙当中粉末清理干净, 保证阀门的自主清洁功能; ⑤阀体是重型设计, 其中的螺栓数量是 ANSI 标准数量的两倍之多, 有效的增加了阀门的强度; ⑥ PDS 阀门采用扇形的执行机构, 因为扇形机构的体积较小, 方便在现场密集管线中安装, 而且扇形机构的结构简单, 密封材料的耐磨性高, 能够满足阀门高频率开关的要求

2.3 问题

在早期的 PDS 阀门产品当中有很多都是采用的软质密封和带有齿轮齿条结构的执行机构, 因为软密封没有办法抵制聚丙烯粉末的长期冲刷, 齿轮齿条执行机构也无法满足高频率的开关工作, 所以做成了阀门出现故障, 无法应对长期的正常运行。

3 智能仪器仪表

3.1 设计理念

①智能仪器仪表主要采用自上向下的设计方法, 在软硬设计时, 遵循了自上而下的设计原理。就是把相对复杂较难得部分分成若干个部分进行处理, 再将较为简单的问题逐个解决; ②软硬件折中, 是为了能够降低智能仪器仪表当中的硬件成本, 所以用软件来完成硬件所需完成的功能。随着国民经济的不断增长, 科学技术的不断提高, 促进了半导体技术的发展, 各式各样的器件开始出现, 以至于出现软件硬化的趋势。但能够实现这种功能的软件在少数, 所以进行大量的硬化时还是很难实现的。所以在设计仪器仪表时要相当注意软硬折中问题。

3.2 设计方法

在仪器仪表开发过程中, 要清楚的了解智能仪器仪表设计开发的特点。

工程化设计: 其按照生存周期可分为七个周期。

①实行可行性研究与计划：根据市场需求和预测进行分析；②需求分析：研究原先系统现在的状况，然后描述出准备设计系统的各种需求，进而根据设计对其做出规定。计的基本信息，与开发人员进行共同；③概要设计：指的是设计该项目的框架，系统出详细的设计基础，相当于在需求的分析和系统的任务书上对其做出规定；④详细设计：它是系统能够进行下去的基本根据，可以确定系统的物理性结构；⑤实现：实现产品；⑥测试：测试产品能否达到预期时的功能及性能；⑦使用和维护：能够不断完善智能仪器仪表。

3.3 设计、研究完成步骤

①同时，还要考虑该仪器的尺寸、结构、成本、性价比以及可靠性和可维护性等方面。考虑综合因素提出设计方案。然后进行总体设计，通过调查研究的方法对设计方案讨论论证，从而完成总体设计工作。再将所研究的任务分为若干个细小任务，进行具体的设计；②软硬件设计：在智能仪器仪表的设计开发过程当中，软硬件应当同时进行。软硬件应当相互配合工作，发挥出各自的长项，可以有效的缩短设计的研制周期；③综合调试：在智能仪器仪表的安装完成之后，需要进货综合调试用来排除软硬件的

故障，在此过程中可以找出问题所在，完善软硬件。重复此过程直到没有故障再出现即可。

4 结束语

本文章通过对各种各样的特殊仪表阀门的工作需求、自身特点和设计理念及过程进行分析特殊仪表及阀门的设计及应用也为以后类似于这种装置的出现提供了相关的设计理念，能够推动特殊仪表阀门的生产发展，从而促进我国科学技术的不断发展完善，提高我国经理发展水平，增加国民经济收入。

参考文献：

- [1] 陆德民主编. 石油化工自动控制设计手册 [M]. 北京：化学工业出版社, 2001.
- [2] 马永成. 核料位计在聚丙烯反应器中的应用 [J]. 石油化工自动化, 2013(2).
- [3] 李岩, 孙小华. 智能仪器仪表的硬件抗干扰研究与设计 [J]. 科教文汇, 2009(22).
- [4] 周丽芹, 刘建丽. 便携式智能仪器仪表功能保证措施的研究 [J]. 微计算机信息, 2004(5).
- [5] 邹向阳, 李锋. 智能仪器仪表中数字温度实时时钟功能的设计 [J]. 动化仪表, 2009(2).

(上接第 27 页) 工艺较为复杂，生产流程较多，每一个环节都不能出错。因此，完善多功能车间的生产管理体系，构建有效的生产机制，推动车间的规范化发展是关键。科学合理的管理机制与制度，优化生产流程和预防安全事故的发生。要求化工企业完善责任制，加强责任制的宣传教育，加强员工责任感，促使员工全身心投入工作中，提升精细化工生产质量。违反管理制度的人员，按照责任制惩罚，如果造成严重安全事故，各环节负责人一定要追责，严厉惩治，给其他员工以警示^[4]。

3.3 保障车间施工安全性

国家对于环境保护的日益重视，越来越多的环境保护政策出台，如关停自由矿区以及热电站等对环境污染、破坏严重的项目。势必对化工产业发展造成一定的冲击，对精细化工生产工艺造成一定影响。但无论如何改变，企业都需要把控好生产的每一环节，建立有效的防控机制，保障产品的生产质量，以应对市场以及社会发展所带来的改变。

3.4 车间考核制度精细化

精细化工生产考核制度的建立，必须建立在产品质量、节能减排、安全环保等的基础上，将各项生产指标及成本指标等进行量化细分，将考核制度落实到每一生产作业及管理。可视化、标准化的考核机制，有效避免人情关系导致的问题，推动 KPI 考核制度的完善，加强考核过程中的监管力度，成为推动车间考核制度精细化的发展。KPI 考核必须将质量、消耗、安全、环保等环节全部纳入考核，将成本指标、生产指标、能耗指标、设备运行率及材料消耗等量化、细化、分解、落实到各生产环节。精细化工作也需要考核监督的推进。

3.5 车间信息协作自动化

科学的创新使化工信息化水平不断提升，ISO10012 计量管理体系的构建与完善，为企业打开新的大门。以南京某公司举例，车间 DCS 控制系统采用的是 MACS Smart Pro DCS 集散控制系统。该系统采用目前世界先进的现场总线技术 (Profibus-DP 总线)，采用成熟的先进控制算法，对控制系统实现计算机监控，并且集成 DMS 系统、实时信息系统、ERP 系统、SCM 和 CRM 系统等的数据接口，技术集合 DMS 系统以及 CRM 等系统的优势，实现多系统的数据对接，多领域信息的无缝对接与传输，为自动化生产车间提供基础。未来精细化工多能车间的发展，将会实现智能化、管控一体化，并根据产品的特殊需求来设计，在强大的计算能力下，实现多功能的有机组合。

综上所述，精细化工产业的发展成为一种趋势，也是化工企业新的竞争点。推动企业化工生产的精细化生产，实现生产效率的提升，从长远发展看，精细化工多能车间的建设也是降低生产成本、提升产业整体竞争力的关键。为此，化工企业首先要构建完善精细化管理制度，加强全新管理理念的宣传，明确责任制，实现传统管理模式到现代化管理的转变。同时，还要建立在生产成本及企业运营的管控中，并就其中生产工艺及生产流程进行优化，推动人才素质培养建设，让现有资源得到合理使用，最大限度发挥其自身作用。

参考文献：

- [1] 刘长江. 精细化工厂房的管道平面布置 [J]. 山东化工, 2019, 48(10): 163-164+166.
- [2] 柏其亚. 浅谈精细化工车间中衬里管道的工程设计 [J]. 石化技术, 2019, 26(3): 250.