**文献综述**

**简介**

本文是关于现场总线智能从站的综述。介绍了其研究背景发展意义，国内外在现场总线智能从站领域的现状，以及从搜集到的文献中，总结出来的不同设计方案。

**研究背景及意义**

1.现场总线

控制技术、网络与数字通信技术的发展，带动了自动化系统的革命。信息技术正迅速渗透到生产现场的设备层,覆盖从生产车间到企业管理经营的各个方面,沟通从原料供应、生产制造到生产调度、资源规划乃至市场销售的各个环节，逐渐形成了以控制网络为基础以分布式控制为结构的企业信息系统。现场总线(Fieldbus)就是综合以上新技术的发展而产生的的新技术。

工厂自动化控制由继电器和接触器为主要核心部件转向由可编程处理器控制的独立控制时代，随着信息化技术的不断发展，促使自动化控制系统由孤立的控制对象逐渐发展至基于现场总线为载体，由数字化通信网络构成现场级与车间级的自动化控制与信息集成系统。

现场总线技术是20世纪80年代中期发展起来的。1984年由美国仪表协会首次制定现场总线标准，现场总线由此产生；1986年德国十几家企业制定过程现场总线标准，简称PROFIBUS [2]。1992年由德国西门子等80家公司联合，成立了互操作系统协议组织，在PROFIBUS标准基础上制定现场总线标准。1993年以美国霍尼韦尔等公司为首成立世界现场仪器协议组织简称World FIP，迄今为止有一百多家公司加盟。1994年互操作系统协议组织和World FIP北美机构进行合并，成立了FF（Fieldbus Foundation现场总线基金会），同年颁布了FF现场总线的低速标准——H1 [3]。与此同时，现场总线基金会还不断颁布一些至今还广泛使用的现场总线标准。如德国博士公司推出了在汽车行业大量使用的CAN总线（Control area network控制局域网络），以及美国埃施朗公司推出在楼宇控制行业在处主导地位的LonWorks总线等[2]。2000年1月4日国际电工委员会通过了现场总线的标准：IEC61158，IEC61158将现场总线网络协议分成10种类型。如表1-1所示：

表1-1 IEC61158包含的现场总线网络协议

|  |  |
| --- | --- |
| 现场总线网络 | 说明 |
| Type 1 | 物理层和数据链路层以 FF H1为原型，应用层是IEC TS |
| Type 2 | 物理层和数据链路层是ControlNet，应用层是 ControlNet + EtherNet/IP |
| Type 3 | PROFIBUS |
| Type 4 | P-NET |
| Type 5 | 无物理层和数据链路层，应用层是FFHSE |
| Type 6 | SwiftNet |
| Type 7 | WorldFIP |
| Type 8 | InterBUS |
| Type 9 | 无物理层和数据链路层，应用层是Type 1的子集 |
| Type 10 | PROFINET |

然而IEC61158标准并没有将多种现场总线进行统一，而是继续维持了多种现场总线竞争的局面。传统的控制仪表植入专用微处理器以后，使其具备了数字运算与网络通信的能力各仪表之间可采用简单的双绞线互连，这就使得传统控制仪表具备了现场总线技术，当众多测控仪表连接成网络，并采用统一的通讯规范、标准的通信协议进行通信，使安装在现场的测控设备与控制室的主控制器以及远程监控主机之间实现数据传递与信息共享，而形成各种适用的现场总线控制系统。

2.现场总线控制系统

现场总线控制系统是基于现场总线的控制系统，现场总线控制系统将传统的控制系统结构由集中式结构转变成为分布式结构，控制功能则由控制室内的主控制器的集中控制按照功能分拆到各个安装在控制现场的智能设备中，主控制器则通过现场总线使现场设备与管理层进行信息交换。现场总线控制系统的出现成了继电器接触器控制系统、集中式控制系统、集散式控制系统之后产生的新结构形式的控制系统。

现场总线控制系统这种将控制权按照就地控制原则分拆到现场控制设备中的特性，由安装在现场的智能仪表完成前端采集数据处理等大部分功能，现场的智能仪表之间可以相互通信，从而将本地的诊断与故障报文传送给管理主机，实现设备管理的可视化。由于现场总线系统采用了智能设备，其功能等效于将控制室内控制器进行分解，将集中的控制功能按照就地控制原则分解到现场的智能设备中，由于现场的智能设备自身具有数据处理与数据通信功能，使得现场的智能仪表与现场的驱动与执行机构直接传递信号，使现场总线控制系统可以使控制数据不必绕道控制室的计算机及控制仪表，直接在本地实现实时控制与监测，不仅实现了分散控制，同时也增加了系统的实时性 [11]。

现场总线控制系统将现场的模拟信号进行数字化，并将主机与智能设备通过通讯线联结在一起，因此可以实现通讯总线上传输各种控制信号、状态及诊断信息，因此安装在现场的智能设备包含了前端采集部件的全部功能。从而使控制系统的结构大为简化，不仅使节省了硬件初装费，也使系统维护费用大为降低。

现场总线控制系统使传统的自动控制系统分布式、网络化、智能化方向发展，它使得传统的模拟仪表将逐步退出历史舞台，取而代之的是智能化数字仪表，在现场总线发展的这段时间内涌现了大批集检测控制和分析运算功能于一体的变送控制器；各仪表厂商也推出了可以检测各种相关变量的智能变送器[5]；还出现了带控制功能及具备设备故障安全的智能执行机构，由此从根本上改变了目前工业系统的控制模式和设备维护途径。

虽然现场总线技术性能出众优势明显，但与传统设备相比，其价格高出2～3倍，初投资大让很多小微企业无法承受，由于国内还没有几款认证过的现场总线产品，几乎所有的现场总线设备都选用进口产品，其昂贵的售价使国内设备厂商努力推广使用国产现场总线智能终端产品的一个重要原因。因此研发低成本的现场总线智能从站设备迫在眉睫。

**国内外发展现状**

现场总线技术起源于欧洲，同样现场总线智能从站也是欧美地区技术最为发达。在欧洲各个厂商投入了大量的人力财力开发各种现场总线智能从站，如FESTO公司的CPX系列阀岛；TURCK公司的总线传感器；Rexroth公司的总线驱动器等。这些智能设备在汽车、交通、机器人等领域处于垄断地位。由于PROFIBUS总线的用户拥有量巨大，基于现场总线的智能从站产品的需求量也非常大，目前国内知名的自动化研究所、高校及相关企业都积极进行技术研究，力争在总线产品研发中有所建树，充足总线产品市场，打破国外产品的垄断，从而降低总线产品的价格。

相比于国外总线产品的快速发展，在这方面的国内研究相对落后，目前只处于产品使用阶段，对总线标准与技术掌握还很不足。从PI中国网站上可以看出，截止目前仅有几十家国内企业或机构成为PI会员单位，这与国外数百家公司成员数相比有着数量级的差距，目前国内市场仅处于国外产品的使用阶段，国内研制的产品也只是辅助性的，没有安全可靠的主站和从站总线产品。因此，为了适应技术的发展，使我国自动化水平能够跟上信息化的发展步伐，必须要加大研发力度，适时推出具有自主知识产权的现场总线产品

参考文献

1. 阳宪惠.现场总线技术及其应用（第2版）[M].北京：清华大学出版社，2007.
2. 李晓冬. PROFIBUS-DP 现场总线 ASIC 芯片的开发及应用[D].河北工业大学，2005.3.
3. 焦燕鸿. 基于HART协议的智能现场通信器的软件设计[D].哈尔滨工程大学，2002.
4. 魏军.PROFIBUS 总线技术的研究及监控系统的实现[D]. 南京航空航天大学，2004.2.
5. 周兵,林锦实.现场总线技术与组态软件应用[M].北京，清华大学出版社.2008
6. 唐济扬.基于现场总线技术的先进控制系统.制造业自动化[C].2000 ，VOL.22 No.7:31～35.
7. 李佰煌.PROFIBUS技术简介(IEC 61158-Type 3)[R].现场总线PROFIBUS专业委员会（CPO），2004
8. 唐济扬.PROFIBUS 产品开发及总线技术[R].北京：中国现场总线(PROFIBUS)资格认证中心，北京鼎实创新科技有限公司，2003:1～117.
9. 郭彦青. 基于 PROFIBUS-DP 的智能从站开发：[D]. 中北大学，2006.3.
10. 孙鹤旭，梁涛，云利军.PROFIBUS 现场总线控制系统的设计与开发.国防工业出版社，2007.
11. 李正军，现场总线及其应用技术，北京，机械工业出版社，2005：300～320.
12. 梁传波. PROFIBUS-DP 现场总线多功能从站设计：[D]. 南京航空航天大学，2006.2.
13. 高华. PROFIBUS\_DP 技术研究及其通信接口的开发：[D].中北大学,2005.2.
14. 王征. RS232/PROFIBUS-DP 从站接口设计与实现：[D].清华大学,2004.6.
15. 缪学勒.现场总线标准现状与发展.世界仪表与自动化,2000,Vol.4(3)：10～15.
16. 陈浩. 基于 ProfIBUS\_DP 现场总线智能从站的开发与研究.机械科学研究院,2006.4.
17. 西门子公司.西门子 PROFIBUS 接口部件资料.2001.
18. SIMATIC NET SPC3 HARDWARE User Description Date，Germany：SIENIENS 05/22/1997.
19. 王平,王双庆等.ProfIBUS 现场总线智能从站通信接口设计.工业仪表与自动化装置,2002,(1):26~28.