

开放式系统 技术要求规范

基于 LONWORKS[®] 技术开放的自动化系统框架

版本 2.0

©Echelon Corporation. All Rights Reserved

This Document has been distributed for public use. Reproduction is allowed provided use is for educational purposes or the promotion of Echelon or LONWORKS technology. Echelon reserves the right to take action against any use that infringes any Echelon intellectual property or other right, or violates other applicable law. No guarantee is given regarding the completeness or accuracy of the contents of this document.

目录表

第 0 章 – 使用这一规范	3
第 1 章 – 缩写、定义和代码	5
第 2 章 – 工作概要	9
第 3 章 – 一般的集成需求	15
第 4 章 – 网络设计和管理	19
第 5 章 – 基本的 LONWORKS 材料和操作方法	29
第 6 章 – 交付	52
第 7 章 – 操作和维护手册	56
第 8 章 – 操作指南	58

请先阅读“LONWORKS 技术介绍”及“开放系统设计指南”之后才开始以此框架为基础，设计系统规范。

第 0 章 使用这一要求规范

这一手册为楼宇自控系统的要求提供了完整的框架，并为楼宇建筑工业在设计开放式楼宇自控系统，使用 EIA 709.1 标准（或称作为 LonTalk®协议）提供帮助，LONWORKS 技术是指那些支持这一协议的硬件和软件。

这一系统规范综合考虑 LONMARK®互操作协会的产品互操作标准以及 LONWORKS 网络服务（LNS）这一工业标准，有关 LONMARK 互操作协会的详细情况，请查阅 LONMARK 的网页：www.lonmark.org。

此规范框架的用途

电子电气工程师协会（IEEE）如下定义了“开放系统”：

“开放系统指的是这样一个系统：它使各个厂商生产的应用程序在各种平台上运行。一个应用程序能与其他应用程序可互操作，并且人机界面总是一致的”。在这里，开放系统特指符合这一要求的控制系统。以 LONWORKS 技术为基础的控制系统又表现出以下特殊的特征：

1. 用行业标准的网络服务工具来做设计、安装和启动；
2. 使用各个厂商符合 LONMARK 标准的产品；
3. 只与传统的网络连接或是受要求的限制时，才用网关；
4. 强调功能分散化的设计，而不是用封闭的纵向的系统设计。

具有以上特征的系统具有下列的优点：

1. 使用户有权力选择同类最好的产品；
2. 使系统夺标具有竞争力；
3. 使布线节省至最低限度，但最大限度地使用了媒体结构；
4. 综合利用了多种服务的控制、数据、通信网络。

这样，开放的产品和标准的服务结合起来，便使得集成商可以很容易地利用各个厂商的产品组建一个完全开放的系统。在一个开放的 LONWORKS 系统内，各种产品可以相互竞争，因为他们都可被系统采用，为了达到这一目的，这个规范要求厂商尽量符合 LONMARK 准则，且用 LNS 网络工具作设计安装，通过运用这个规范中的建议，可以设计出一个真正可互操作的开放的楼宇控制系统。这个规范涉及楼宇控制的各个方面的产品，它假设网络商需要提供一个完整的 BAS 系统，这就包括了由机械和电气承包商完成的控制系统以及各种产品，以及总承包集成商的产品，这个意图是为了让承包商使用通用的具有竞争力的产品而不用传统的特制的设备。

这个规范框架且不是一个完整的要求规范。其中几个章节仅仅是作为“菜单”，一个特定的项目可以用也可不用这些目录。业主、制定标准者或技术顾问可以大胆地修改这些材料以便使它与项目的要求相吻合。这个框架的核心试图定义一个以 LONWORKS 技术为基础的开放的系统最基本的技术要求，这个规范没有写明操作的顺序，控制器的数量、类型以及硬件输入/输出的物理性能。建议每个项目单独开发这些具体内容，比如：温度控制图、接线图、逻辑图，同时建议将操作顺序写在相应的系统图的旁边以显示该系统的性能和安装要求。

这个规范框架包括了安装整个系统的集成服务项目。标号的方式也很通用，因而可以将它集成到其他的标准规范中，应该注意的是一些条件、计量的单位、代码是以北美的标准为基础的。

这份文件通用的结构图描写了一个具有多个子系统的 BAS 系统的结构，这个 BAS 系统包括空调暖通、灯光、门禁、火灾报警、电源监控等子系统。安装可以由一个或多个集成商执行，安装成开放的系统，他们的工作最终可以被网络集成商集合进楼宇里的公共的开放系统，具体通讯媒体的安装和提供产品电源可以由网络集成商执行或者也可以由其他电气承包商来做。这个承包商的工作应清楚地定义在要求和工作计划中，尤其是第二章中所提到的内容。

这个规范框架的一部分必须由工程顾问/公司来完成。这些部分用黑体字以及“***”来做标志。这样，这些标志会比较容易地被找到，一旦完成改动，原来的标志也要删掉。最后以此为基础写完标书后应将此章节（第 0 章）删除。

“LONWORKS 技术介绍”以及“开放系统设计指南”

“LONWORKS 技术介绍”以及“开放系统设计指南”是两篇辅助这本技术要求的规范文章，它们为工程技术人员提供了更多的信息。在用此规范之前，必须阅读这两篇文章，然后才制作具体的要求规范。

本章结束

第 1 章 缩写、定义和代码

1.1 描述

本章规定了安装 BAS 时须遵循的各种国家和地方规范，并定义了各种技术术语和缩写。

1.2 缩写

AGC	通用控制器 Application Generic Controller
ASC	专用控制器 Application Specific Controller
BAS	楼宇自动化系统 Building Automation System
CAC	专用控制器
COS	状态变化 Change of State
CPU	中央处理单元 Central Processing Unit
DDC	直接数字控制器 Direct Digital Controller
Dpr.	风门 Damper
DRF	设备资源文件
Dwgs.	图 Drawings
EP	电-气动 Electric-pneumatic
FPB	Fan powered VAV box
FPM	英尺/分钟 Feet per minute.
FACP	消防报警控制盘 Fire Alarm Control Panel
FCC	消防指令中心 Fire Command Center
FMS	消防管理系统 Fire Management System
GPM	加仑/分钟 Gallons per minute
GUI	图形用户界面 Graphical User Interface
HVAC	Heating Ventilating and Air Conditioning
I/O	输入/输出 Input/Output
LNS	LONWORKS 网络服务结构 Network Services Architecture
NSS	网络服务器 Network Services Server
NSI	网络服务界面 Network Services Interface
NI	网络集成商 NETWORK INTEGRATOR
NFPA	国家消防协会 National Fire Protection Association
OI	操作界面 Operator interface
OS	操作系统 Operating System
PE	气动-电 Pneumatic-electric
PRV	减压阀 Pressure Reducing Valve
PSI (g)	每平方英寸镑 Pounds per square inch (gauge)
RAM	随机内存存取 Random Access Memory
SCADA	监控和数据采集系统 Supervisory Control and Data Acquisition System
UL	Underwriters' Laboratory

VAV	变风量 Variable Air Volume
VCS	语音通讯系统 Voice Communication System
WC	水柱 Water Column
XIF	外部接口文件 EXternal Interface File

1.3 定义

- A. 算法： 解决运算的逻辑过程。
- B. 模拟量： 模拟量（温度、电流、）。一个连续变化了信号值（温度、电流、电压等）。
- C. Application Generic Controller(AGC)：通用控制器： 一个包含了完整的、可配置的网络化设备或节点，该控制器通用性强并适用于多种的控制任务。设备制造商为该设备设置了许多网络变量和配置属性，允许利用网络工具对该设备进行具体的配置。
- D. Application Specific Controller(ASC)：专用控制器： 一个包含了完整的、可配置的应用的网络化设备或节点，该应用适合于某个特殊的任务。一般设备制造商开发此应用，并包含了许多利用网络工具可对其进行调整的参数。
- E. Binary： 二进制系统，用高信号表示“1”， 用低信号表示“0”。
- F. Bridge： 桥，一个传送或隔离某个特殊网段、子网或域的信号的设备。
- G. Building Automation System (BAS). 楼宇自动化系统，由机电设备自动化、安全控制、照明控制、自动调温控制等组成的一个完整的控制系统。BAS 是基于 LNS ，该结构包括现场布线、LAN 布线、路由器、网桥、通道和连接非互操作系统的网关等。
- H. Channel： 信道，连接各个节点的物理介质。在某一信道上，一个节点“侦听”在该信道上其它节点的信号。由网络配置和节点应用程序来决定设备是否对该信号作出响应。
- I. Custom Application Controller (CAC)： 专用可编程控制器：基于神经元的可编程控制产品，起控制功能，可与固态元件与换 芯片的固化组件，具有重复控制或功能控制能力。控制单元的应用应该与 LONMARK 要求及可互操作标准一致。当使用这样的设备时，必须向业主提交一份包括对象图表和外部接口文件的完整文档。
- J. Control Wiring: 控制系统的布线： 包括管道、导线和安装完整的控制系统所需的配线设备，控制系统中有电机控制线路、互锁、调温器、EP 和 IP 开关等设备。包括所有智能设备和控制器、传感器和图上所定义的输入/输出节点所用的导线。
- K. Deadband： 死区。不提供加热或冷却的温度范围，如：72-78 ° F ，他与单点转换或重叠操作相反。
- L. Device Resource File： 设备资源文件

- M. Distributed Control: 分布控制: 一个非集中式控制处理, 独立于中央计算机。
- N. Diagnostic Program: 诊断程序: 诊断和分离系统和组件故障的机器命令。
- O. 域: 域是一个或多个通道节点的逻辑总和, 通讯只能在普通域设置的节点中进行。因此一个域形成一个实质的网络。多域可占据相同的通道。
- P. Gateway: 网关, 带 I/O 软件驱动的设备, 它进行数据格式的转换。在本规范中, LonTalk 是标准协议。所有其它格式的协议都要转换成 LonTalk 格式。
- Q. Intelligent Devices (ID's): 智能设备: 带基于 Neuron 芯片固化组件的专用控制产品 (如: 驱动器、传感器和开关)。必须提交这类设备的, 基于 LONMARK 可互操作性协会标准的功能 profiles。
- R. LONWORKS 技术: 支持产品用 LonTalk 通讯协议进行通讯的技术。该技术支持路由器、网关、网桥和多媒体收发器允许的拓扑结构以及独立于媒体的解决方案。
- S. Man-Machine Interface (MMI): 或图形式用户界面。人机界面: 基于对象的图形化界面, 通过它, 操作员可以与 BAS 进行通讯。人机界面允许操作员对该系统管理、下指令、检测和编程。
- T. Network: 网络。通过通讯总线将各分布式控制单元连接起来的系统。网络允许所有控制单元共享某一节点的信息。并且, 通过网络可以实现从任意一个分布式节点对整个系统进行集中式监控。
- U. Node: 节点: 网络附带的智能系统通常有以下几类: 传感器, 激励器 ASC, AGC, CAC。
- V. Operator Interface : 操作界面: 一个 MMI 设备 (PC, 笔记本电脑或终端)。利用 LNS 接口 (NSI)、应用程序接口 (API) 为网络的客户端提供服务。该操作界面可以同 LonTalk or IP 网络进行连接。
- W. Operating System (OS): 操作系统: 控制计算机程序执行的软件, 提供时序控制、排错、输入/输出控制、统计、编译、存储空间分配、数据管理等相关工作。
- X. Peripheral: 外围设备: 进行系统打印和存盘的计算机输入/输出设备, 包括监视器、打印机、硬盘驱动器、软驱、调制解调器等。
- Y. Router: 路由器。为控制网络的一个节点与其它的子网或域进行通讯提供路由和传送服务的设备。该设备根据节点的地址和优先权控制信息的传送。也可以将路由器作为不同通讯介质之间的通讯接口 (如: 动力线、双绞线和 RF)。
- Z. 段: 由网桥或中断器连接的通道, 在一个段上, 任一节点可知其它节点发出的包。

AA. 子网：在一个域内子网是最多 127 个节点的逻辑连接。一个域最多 255 个子网。每个子网的节点必须在同一段上。子网不可包含智能路。

1.4 代码和规则

在此插入关于国家和当地的代码和规则。

本章结束

第二章 工作概要

2.1 描述

- A. 本段描述网络集成商在项目中的工作范围。同时也描述由网络集成商集成的每个与控制产品或系统相关的机械和电承包商的责任。本段与其它章的内容应紧密结合。
- B. 本段还描述控制产品和系统的低压和通讯线槽系统、布线和端子的责任。

2.2 项目概要

- A. BAS 由控制和被控设备之间采用 LonTalk 作为公共的通讯协议而构成一个平滑的、开放结构实现。如果需要，可将 LonTalk 转换成 TCP/IP 协议，而利用现有网络结构的优势或增加网络的带宽。参见第三部分，该部分有 BAS 的结构图。
- B. BAS 将整个大楼内的设备无缝联结，而无须关心子系统的类型，如，HAVC、照明和安全设备可以非常容易地在同一个通道中。除非得到项目工程师指定，否则不能使用网关。使用网关在文档的第六部分有详细说明。本规范限制使用网关的目的就是要集成旧系统。
- C. BAS 包含的产品应该是经过 LonMark 认证的。当无法提供 LonMark 设备时，网络集成商提供的 LONWORKS 设备中应遵照第六部分所要求的应用源代码和外部接口的规定。
- D. BAS 的网络服务应该由 LNS 提供。对网络服务所进行的修改必须遵从工业标准，提供能够支持工具、应用和由 20 个地区的楼宇控制公司所制造的产品书面证明。然后该改动需要在至少两个地区的制造商处用网络管理工具进行测试。
- E. 通过由 LNS 数据库的直接读取或 DDE 接口支持的图形界面，实现系统的监控。监控工作站应可在任何时候介入网上每一点远端界面和组态工作，也可以以客户服务器的方式支持 LNS 数据库。

2.3 工作的范围

工作的范围包含任何必需的信息。

***** 定义下列任何所需信息：**

- 1. 设备改造需求（如果可行）。
- 2. 该 BAS 的目标，能源管理。所需的照明、设施管理等。

3. 集成现有系统或控制产品的需求。
4. 特殊的许可需求。
5. 基于项目进度表的计划或步骤（对于设备改造工作特别重要）。

网络集成商该提供网络管理，试运行并选定产品或系统并明确责任。

1. 电气部分
 - a. 照明控制智能设备和控制单元。
 - b. 安全系统智能设备和控制单元。
 - c. 消防管理系统（允许使用 Gateway 或‘blocking Router’）。
 - d. 供电监测系统智能设备和控制单元。
2. 机械部分
 - a. 空气终端设备控制单元。
 - b. 智能阀门和风门驱动器。
 - c. 空调设备。
 - 1) 顶棚设备单元。
 - 2) 热水泵。
 - 3) 空气调节器。
 - 4) 风机盘管单元。
 - 5) 空气处理单元。
 - d. 加热和制冷设备。
 - 1) 锅炉、热水机等。
 - 2) 冷冻机。
 - 3) 泵系统。
 - e. 自动管道阀门。
 - f. 生活备用泵控制器。
 - g. 变速驱动装置。

2. 4 其它已定义或提供的相关工作

*****参照其它章节调整本段内容，以避免工作的遗漏和/或重复。**

- A. 总合同包括：
 1. 混凝土固定方面的工作，包括设备安装基础、inertia blocks、curbs 等。
 2. 材料穿过墙面或屋顶的上下防水板。
- B. 电气部分包括：控制网络线和电源线分开布线，并规定责任。

*****这里要与控制电源布线的部门以及控制网络通信布线的部门合作并合理分工。**

1. 马达控制器和启动器，不同于空气压缩机那样在工厂中已组装好的设备。

2. 为马达及其机控制器电源布线。
3. 为下列提供电压控制线（120V 以上）：
4. 冷水处理系统的控制线和电线。
 - a. 通过接线盒得到 120V 的电压。
 - b. 电磁阀、水表和传感器的控制线。
5. 照明控制单元和智能设备。
6. 安全控制单元和智能设备。
7. 消防管理系统。
8. 供电监测系统控制单元和智能设备。

C. 机械部分包括：

*****必须为机械合同定出使用哪些阀和节气闸及其大小，以便提供和安装。本部分提供如下建议。**

1. 空气终端控制器单元。
2. 智能阀门和风门驱动器。
3. 自带控制单元的空调设备。
 - a. 热泵。
 - b. 顶棚设备单元。
 - c. 空气调节器。
 - d. 风机盘管单元。
 - e. 空气处理单元。
4. 制冷和加热设备及控制单元包。
 - a. 锅炉、热水器等。
 - b. 冷却器。
 - c. 水泵系统。
 - d. 变频驱动装置。

2.5 NI 部分 有关电的工作。

*****本段必须与上面的 1.3 紧密结合，以保证在章 E 或 NI 中定义有关电的安装工作。**

- A. 提供路由器、网关、网桥之间通讯双绞线端子。
- B. 提供电缆管道系统和从控制器到 I/O 设备的输入输出和连线，包括：
 - EMT 电线管。
 - I/O 线。
 - E/P 变送器。
 - 气动装置和继电器。
 - 本地控制盘（用于安装变送器、变压器 solenoids 和继电器）。

2.6 各阶段的责任表

- A. 下面的进度表表示了各阶段安装楼宇自动化系统的责任。应该将本进度表作为一个总则。总承包商监管所有分承包商的责任。因此只要总承包商允许分承包商调整与此进度表的不同之处，分承包商便可以分解和细化该进度表。如果做了分解和细化，则需向建筑师提交一份记录复印件。

*****顾问或制定标准者必须修改以下表格来表明承包商的责任**

项目			提供	安装	供电	控制配线
1	设备电机		M	M	E	—
2	电机启动器					
	a	带或不带 HOA 的自动控制开关。	E	E	E	NI
	b	手动控制。	E	E	E	—
	c.	手动控制，并已由工厂配线的设备。	M	M	E	E
	d	特殊功率型（part winding, 变速，等）	M	见注解 1.	E	见注解 1.
	e	通过回路进行调频驱动。	NI	NI	E	NI 见注解 2.
	f	生活备用泵。电机控制。	M	M	E	NI
3	常规设备断开开关，热过载开关，手动操作开关。		E	E	E	—
4	喷淋系统水流开关。		M	M	E	—
5	外部火灾声光报警(在双连接处)。		M	M	E	—
6	线电压接触器。		E	E	E	NI
7	控制继电器变压器(非启动器)。		NI	NI	E	NI
8	主燃油箱报警（高低液位）和远程灯光指示。		M	M	NI	NI
9	日用燃油箱报警（高低液位）和远程灯光指示。		E	E	E	NI

项目	提供	安装	供电	控制配线
10 电压控制项目，如不与控制盘连接的电压温度控制器。	M	E	E	E
11 非集中式控制和为机械设备附加仪器，或由于诸如阀们、水流控制、继电器、传感器操作所需等。	M	M	M	M
12 控制、仪表盘	NI	NI	E	NI
13 自动控制阀们、自动风门和风门驱动器、电磁阀、插入式温度压力传感器。	NI	M	E	NI
14 风管式火灾及烟感探测器，包括关闭风机的继电器。	NI	NI	E	NI
15 冷却塔和生活热水加热器接触器。	M	M	E	M
16 管道热计量（包括 继电器、接触器、温控器等）。	M	M	E	M
17 紧急断电源按钮（破玻璃按钮）及控制。	M	M	M	M
18 控制冷冻机、水泵和冷却塔、风机、空气处理器和其它各式各样的机械设备之间的互锁配线或互锁软件。	NI	NI	E	NI
19 电辐射加热盘和非管道式电单元加热器和柜式加热箱，以及电护壁、辐射板。	E	E	E	E
20 带变送器的空气控制设备。	NI	M	E	NI
21 空气终端设备（即 VAV 和风机配电箱）。	M	M	E	NI
22 与机械设备配套的智能设备和控制单元，如：	M	M	E	NI
阀门和风门调节器。 热水泵， AC 单元。 风机盘管单元。 空气终端单元。 锅炉、冷冻机。				
23 与电系统配套的智能设备和控制单元如：	E	E	E	NI
行程/运动传感器。				

项目		提供	安装	供电	控制配线
	照明控制盘。 开关及调光器。 多路开关控制单元。 门禁控制单元。				
24	与非 LONWORKS 系统之间进行协议转换的网关。	NI	NI	NI	NI
缩 写					
提供		由 提供			
安装		由 安装			
供电		供电配线连接，中、低电压			
NI		网络集成商			
M		机械承包商			
E		电承包商			

注解：

- 1) 电机启动器（特殊功率型）应该放在有关电的章节，但如果已经在工厂连好线，则放在机械章。
- 2) 除了所提供的调频驱动（VFD）外，如果还有远程电机断切的需求，NI 承包商应该提供断切所需的控制互锁。
- 3) 网络集成商应该向机械承包商和电承包商提供有关对控制电压的变压器的附加需求。
- 4) 机械承包商在正式投标之前应该参见有关电的规范和计划，以弄清所有的供电和控制配线，并告知建筑师任何有差异之处。网络集成商应该对所有所要求的机械图和规范、有关电的图和规范的控制配线负责。

本章结束

第三章 集成需求

3.1 集成商资格

- A. 网络集成商的公司中应该有受过集成可互操作系统培训的工程师和对所有系统组件都能提供 LONWORKS 指导并对日常突发事件进行维护的技术人员。
- B. 网络集成商应该有在实验室中提供整个大楼控制解决方案的能力。包括空调暖通、照明、门禁和安全等应用。
- C. 网络集成商因该是一个愿意并且能够提供不同制造厂商的产品的公司。产品制造厂商所拥有的公司只有在其递交了愿意提供一个本文档中定义的由多家产品所组成的开放式系统的意向书后，才予以考虑。
- D. 网络集成商必须有 LonManager[®] 协议分析仪或相应的产品，并能够熟练地使用该设备。
- E. 网络集成商应该有网络控制系统的服务设备、训练有素的服务人员、以及提供指导和日常突发事件维护的能力。

3.2 集成商资格的文件

- A. 递交个人简历及标书。必须证明他已经通过了集成可互操作系统课程或同等技术的培训。需要写些东西表示培训课程内容，作业和实验内容。
- B. 提交一个报表，列出一系列由网络集成商安装的楼宇自动化系统。这些完成的项目必须仍在使用中，这样业主/用户可以观察到整个 BAS 的运行情况
- C. 提交一个组织结构图，标明参与该项目的主要技术人员（包括项目经理、主管、电工领班等）。

3.3 认可的网络集成商

***列出认可的承包商

下列集成商被认可，有资格提供和安装 BAS:

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

3.4 可接受的产品

- A. 网络集成商应该提供和安装由多个制造商所制造的 LONWORKS 产品。材料和设备应该是制造商的最新产品，并已注册，且满足本规范的要求。
- B. 所有用于控制产品微处理芯片（不包括工作站）应该是 Neuron[®] 芯片或其它可以完整执行 LonTalk 协议的处理芯片。如果神经元芯片只是用作通讯，这一产品应注明“MIP 产品”。它可能需要有材料或经测试方能证明它的互操作性。
- C. 每个产品应该满足 LONMARK 可互操作性标准。如果产品没有被 LONMARK 组织所认可，则需将应用源代码，外部接口，资源文件以及一个完整的网络变量清单和该设备所支持的配置属性与产品一起提交。
- D. 任何联入 LONWORKS 控制网络的控制设备必须可以由其他竞争制造商的设备所替代。

3.5 工作的执行

- A. 提供在机、电和楼宇自动化系统图中标识的有关条目和工作，以及本规范本段中所要求的条目和工作。这包括提供一个完整的系统所需的所有附属的设备、服务、提升设备、脚手架、支持、工具、管理、劳动力、消费条目、费用、执照等。对各控制设备产品、子系统和系统进行启动和调试，以提供一个与规定的操作功能一致的可操作的系统。
- B. 遵守适用的规范和条例。如果本技术要求与设计图纸或规范之间发生冲突，立即告知建筑师。不要背离规范和设计图，也不要做任何可能与规范和条例冲突安装工作，直至冲突被解决并方案被建筑师接受。
- C. 除了提交总则中所要求的需求外，还要提交本章的需求。
- D. 机械、电、楼宇自动化图表示了各系统总的安排，要象实际建盖大楼遵照图纸一样地去尽量遵守这些图，并允许其他贸易伙伴参与工作。提供该图中没有标出或说明的所需设备、安装和配件。调研影响该工作的因素并以此安排该工作，提供满足该因素可能所需的修改和附件。

3.6 工作的调整

- A. 检查楼宇自动化系统的规范和工程图并将其与其他贸易合作伙伴的规范和工程图进行比较，向建筑师报告其中的不同之处。得到该建筑师对该 BAS 工作修改的书面指示。与其他从事相关工作的贸易合作伙伴一起制定和调整该 BAS 工作。所有因该承包商不遵守规范而引起的变动的开销，由承包商承担。
- B. 其他贸易合作伙伴要提供某些 LONMARK 产品和系统。检查合同文档，以确认这些要求。

- C. 与其他贸易合作伙伴一起仔细地检查已完成了的吊顶和所需的空间，以保证有空间来安装所有的材料。
- D. 无论何时，只要与其他其他贸易合作伙伴的工作有交叉，就要与其他贸易合作伙伴一起进行调整，以保证所有承包商都能够获得所需信息，而正常地进行所有必须的联接和设备安装。
- E. 与其他贸易合作伙伴一起按建筑顺序来调整、保护和规划工作。
- F. 将 BAS 设计成允许拆出其它需定时替换或维修的部件（但不会破坏余留部件）。
- G. 确保所有直接选用或由厂商选用的材料满足本规范的要求。承包商有义务将规范交给向本项目提供材料的制造商，并严格遵守。即使建筑师对某个制造商认可，承包商同样有义务提供满足合同书中需求的材料。

3.7 交货、产品存储和处理

- A. 所提交的产品应该附有完整的文档。包括该产品所支持的 LONMARK 对象以及相关的技术资料。如果制造商提供的是无文档产品，必须有建筑师或工程师认可这些产品的安装。
- B. 所有的产品和材料应该是新的、干净的、没有受过损坏和腐蚀。
- C. 载运和存储产品时，应不使其受到损坏、气候的影响及杂物的侵入。不要安装已损坏的部件，而应立即更换或修理。

3.8 试运行

- A. 业主应该在工作全部完成并验收前，要求对系统或设备的各组成部分进行操作，而网络集成商应该接受此要求。这样的操作应该在 NI 直接监督下进行，费用由业主支付。应该将临时的一些操作费用（公共服务、操作、劳动力等）与合同款区分开。因此这类前期操作或费用并不是对工作的最终验收。
- B. 如果工作并没有按期完成，而业主又要求对设备进行操作，并在计划表中允许这种延期，这类临时性的设备操作的费用应该由网络集成商支付。
- C. 业主最终验收后，该项目的工作和系统的担保期就应该开始。

3.9 设备的保护和清洁

- A. 网络集成商应该在工作最终验收前提供有效的手段来保护材料和设备的各部分不受任何损害。

- B. 设备和配件上应该没有水泥、沾胶及异物，油垢应被清除，处理其表面时应小心。

3.10 担保

*****修改保证这一章节以满足工作和产品的现状**

- A. BAS 在正常使用和服务时，其工艺和材料应该没有问题。工程完全竣工后 12 个月内，一旦发现安装的设备在操作、工艺和材料方面有任何问题，业主应在 7 日之内提交故障报告，则业主不承担更换、修理或调整的费用。应该在 48 小时内提供维修服务。
- B. 网络集成商还应保证其所提供的材料的质量。由网络集成商提供、但不由其安装的材料质量的保证应该在其产品担保的扩充部分加以说明。安装所需劳动力应该由负责安装的承包商提供。网络集成商应该承担由于其他贸易合作伙伴所提供的产品而引起的问题的定位及网络通讯故障的诊断。
- C. 保修期内对软件所作的修改应该记录在用户手册及用户和制造商的软盘式用户手册中。

3.11 备件：

***** 在此列出各个备件，包括 M 和 E 部门的需求。**

- A. 备件：将该项目的下列产品作为备件。并在最后验收前将此送达业主代表。

本章结束

第四章 网络设计和管理

4. 1 说明

- A. 本章说明为管理开放系统网络所必需的软件、硬件的特点和要求。
- B. 网络集成员在网络管理上应负的责任也在本章中规定。

***本章说明中型到大型 BAS（楼宇自动化系统）的安装，在该系统中，网络管理数据库位于 BAS 局域网上的一个专用服务器上。对于小型到中型项目，数据库可以根据你的设计和操作要求从工作点移开。

***本章图中介绍的 BAS 体系结构只作为示例，表示用于楼宇中多系统控制的一个 BAS。可根据实际需要选择图 1、2 或 3。根据要求编制示意图，以反映项目特定要求。

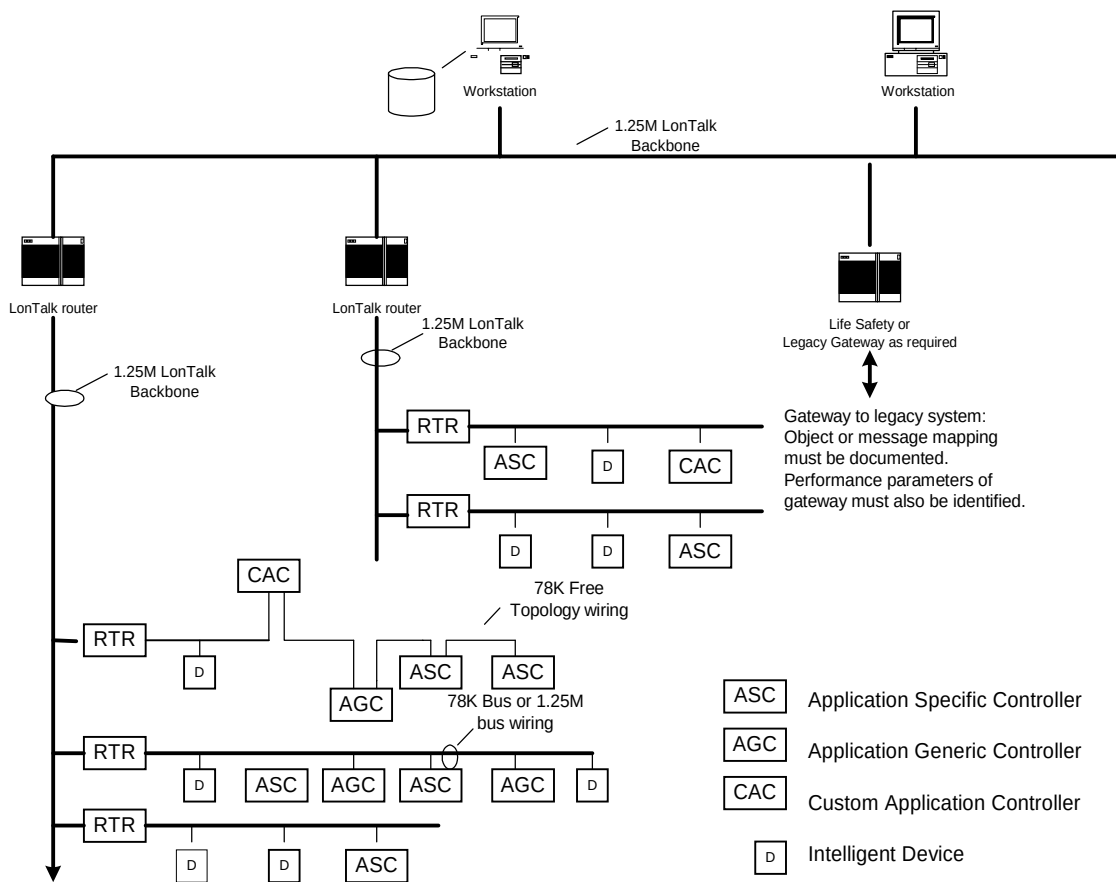


图 1. 开放系统体系结构——全 LonTalk 通信

***实施说明:

在本方案中, 使用了 1.25M LonTalk 干线把 78K 的控制信道互联。每个信道可以代表一个房间、楼层或楼宇一翼, 视装置号及有关距离而定。假如控制系统独立于标准数据网之外, 就采用本方案。工作站也可能包含以太网卡和对公用 IP 数据网的接口。

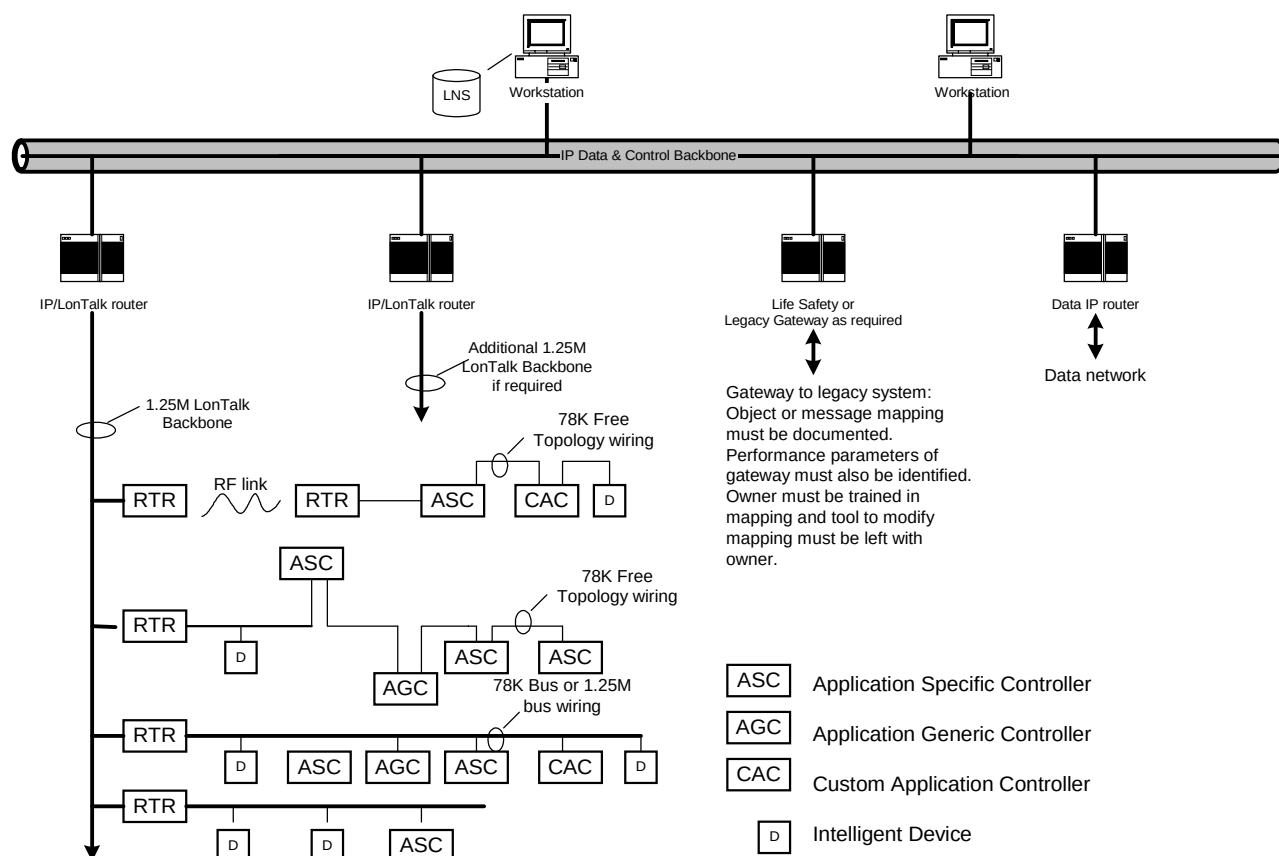


图 2: 开放系统体系结构—使用 IP 的 LonTalk

***实施说明:

在本方案中, 使用了 1.25M LonTalk 干线把 78K 自由拓扑控制信道互联。然后, IP 网络连接 1.25M LonTalk 信道。每个 1.25M 信道可以代表一个房间、楼层或楼宇一翼, 视装置号及有关距离而定。使用本方案旨在利用 IP 基础结构。在本方案中,

少量的 LonTalk 到 IP 路由器连接在楼宇的 IP 干线上。请注意，还有可能把独立的网络接口卡（NIC）安装进每个工作站并为分离的 IP 数据网提供接线。

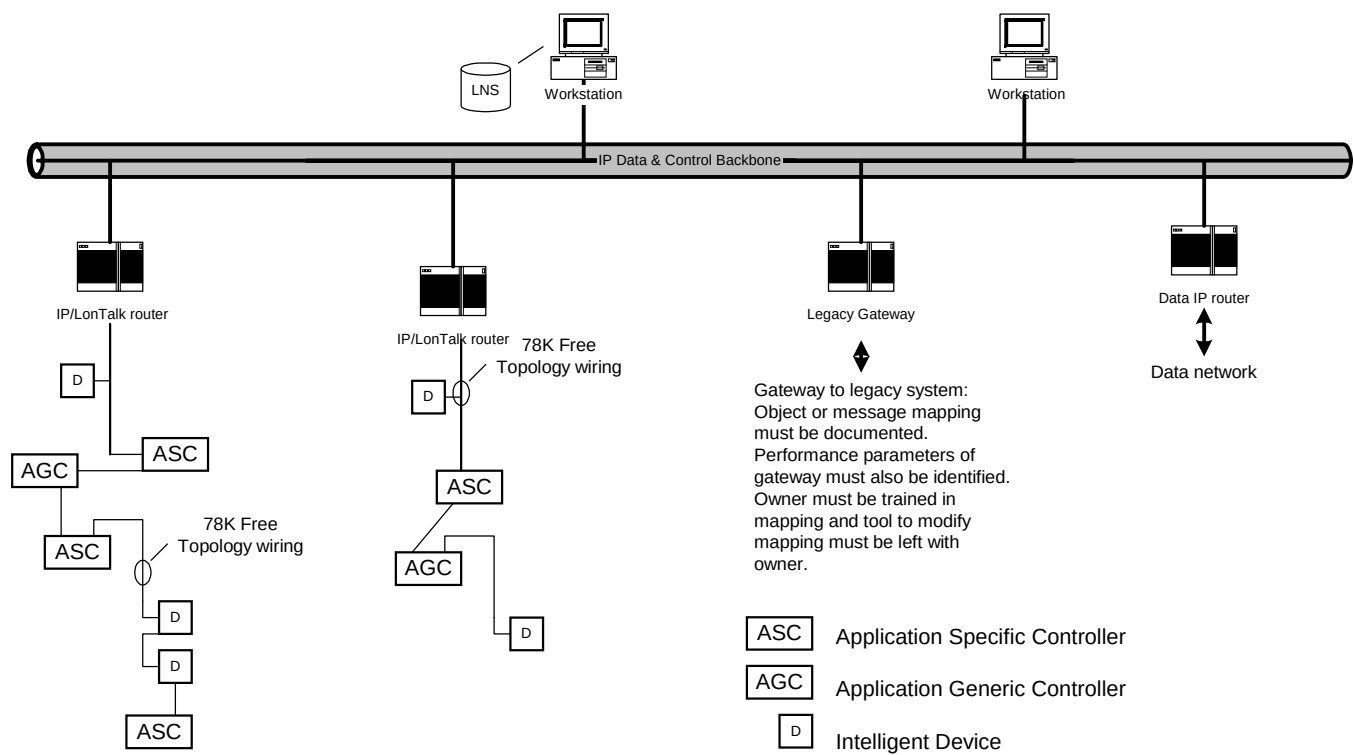


图 3：开放系统体系结构——LonTalk 综合在 IP 上

***实施说明：

在这个体系结构中，IP 信道通过整个楼宇并在机械室和中央设备中或它们附近出现。控制网和数据网是完全一体化的。使用了 IP 到 LonTalk 路由器无缝连接多重 78K 自由拓扑信道。

4.2 系统组件

- A. 网络集成器应提供网络管理软件和硬件，并按逻辑安装 BAS 控制装置。网络管理应包括下述业务：装置安装、装置配置、装置诊断、现场编程、装置

维护、网络变量联编、信道业务量分析、报文路由选择和重复、以及协议变换。

- B. 网络管理软件应基于图形的面向对象的软件系统，它为网络设计和安装提供直观的接口。该软件必须允许在总体控制策略下建立多重逻辑子系统。LONWORKS 网络管理应包括全面网络管理、安装和维护所必需的软件模块。
- C. 网络管理工具和软件应用系统应以客户/服务器方式支持多个业务工具。应用程序应以“LONWORKS 网络服务操作系统”为基础。
- D. 网络管理软件应支持“插入”式小应用程序。也就是说网络管理应用软件应起“指导”程序的作用，提供一个公布的接口，让其他制造商能制造插入式小应用程序，在指导应用程序中运行。
- E. 可接受的网络管理应用程序：
 - 1. LonMaker™ for Windows
 - 2. 其他。

4.3 系统性能参数

- A. 系统应显示有 25 个动态点的图形以及 10 秒钟内的所有电流数据。
- B. 系统应更新有 25 个动态点的图形以及 5 秒钟内的所有电流数据。
- C. 在操作员发出输出点指令和装置反应之间的最长时间应小于 2 秒钟。
- D. 节点对象告警和在工作站公告之间的最长时间应不超过 30 秒。

4.4 建立告警和报文报告系统

- A. 总则
 - 1. 提供一个自动拨号调制解调器和电话通信软件，管理从用户界面工作站到操作员的告警和报文报告。
- B. 自动拨号调制解调器
 - 1. 自动拨号调制解调器应支持按键音频和旋转拨号，数字和模拟电话线，以及标准 56k 波特电话线通信。
 - 2. 自动拨号调制解调器应位于用户界面工作站内。自动拨号软件应常驻在用户界面硬盘驱动器上，并且每当用户界面工作站激活时，处于操作有效状态。
 - 3. 自动拨号调制解调器应如下呼叫：
 - a. 以固定的时间间隔，可编程次数重复呼叫同一号码。

- b. 以固定的时间间隔，一定次数重复呼叫按优先级顺序安排的相继号码。
 - c. 在屏幕注意栏上显示：呼叫已作出或未能作出。
4. 自动拨号调制解调器应如下所述保持差错/故障计数：
- a. 呼叫已尝试
 - b. 呼叫无应答
 - c. 呼叫遇忙
 - d. 呼叫成功
 - e. 呼叫过早结束
5. 自动拨号调制解调器软件应有口令保护以策用户界面安全。
6. 自动拨号调制解调器应向位于安全办公室内或业主指定地点的远地 CRT/打印机发出一个呼叫，响应告警和其他由用户规定的事件。
7. 自动拨号调制解调器应有至少为 10-25 数位的电话号码存储在存储器中。自动拨号器应重复尝试一个号码一定次数。假如未能接通，就顺序移到下一号码，继续尝试呼叫这一号码直至成功。

C. 寻呼器和话音报文：

- 1. 编入电话通信软件的电话号码应定义为寻呼器或话音报文。
- 2. 对寻呼器，应根据寻呼器的限制在接收寻呼器上显示一个文字——数字码。软件应支持 24 字符寻呼器，并在此字段限制下能传输 BAS 告警和状态报文。
- 3. 寻呼器报文应由用户定义并可通过定义报文的对话框编辑。
- 4. 话音报文应能由计算机生成并可由用户定义。预记录器的计算机报文应有计算机生成的话音数据和在报文中插入的时间标志，以告示报文接受者告警或状态报文生成时的正确时间。

4.5 质量保证

请利用在 LONWORKS 网络服务 (LNS) 应用方面训练有素的 LONWORKS 产品开发员开发的 LONWORKS 网络管理应用程序。有资格的企业应参与 LONWORKS 网络管理工具的开发并提供在类似业务中圆满使用一年以上的产品。

4.6 LONWORKS 网络服务 (LNS)

- A. 总则：提供 32 位基于面向对象的多用户服务器的网络管理应用程序，以便利用最新的 LONWORKS 网络服务 (LNS) API。
- B. 网络管理用户通过访问网络服务服务器中合适的网络节点数据库应能开展下述网络服务：
 - 1. 装置/节点安装
 - 2. 装置/节点配置
 - 3. 装置/节点诊断

4. 装置/节点维护
 5. 现场编程
 6. 网络变量联编
 7. 网络变量浏览
 8. 图形用户界面
 9. 系统诊断
- C. 网络管理网络服务服务器应用程序（NSS）应常驻 BAS 局域网（服务器、操作员界面工作站）上。应用程序使用 BAS 控制网络上任何地方的操作员接口装置，可支持局域网上的多个用户。

4.7 操作员接口装置

***在此确定移动操作员界面的需要。

- A. 提供（X）操作员接口装置。计算机装置由操作工程师用于远距离访问 LONWORKS 控制网络。作为最低要求，此工具应包括下述项目：
1. 网络接口驱动器
 2. PCMCIA 网络接口连接（也即：自由拓扑收发器，FTT-10）
 3. 操作系统软件
 4. 起着 NST 终端功能的 LONWORKS 网络接口 API
 5. 用户显示屏（CRT、LED、Backlit LCD）
 6. 携带箱
 7. 笔记本型键盘
- B. 操作员接口装置应能支持各种类型的 LONWORKS 网络收发器（FTT、PL、RF 等）并为合适类型的网络插入 PCMCIA 网络卡，提供服务于多重控制信道的能力。

4.8 协议分析器

***在此确定现场协议分析器的要求

- A. 软件包应包括下述 3 个有表载诊断功能的用于网络分析和监控的工具：
1. 协议分析工具
 - a. 数据包显示内容：数据包号、数据包大小、时间标记、数据包属性、业务类型、事务处理号、源地址、宿地址、网络变量、报文等级和报文码。
 - b. 数据包显示属性：优先级、替代路径、鉴别和幂等响应。
 - c. 可配置的显示属性：可视数据包字段、字形名称、大小和行宽。
 - d. 数据包日志选项：日志大小、固定大小日志和循环日志。
 - e. 数据包匹配选项：节点名称、网络变量名称、报文码和事务处理。

- f. 数据包类型接收过滤器选项：确认、已确认、已确认/提醒信号、复杂问题、回答、要求、要求/提醒器、响应、未确认、未确认的重复和未知。
- g. 数据包源节点接收过滤器选项：节点名称、神经元 ID、子网/节点 ID。
- h. 数据包宿节点接收过滤器选项：节点名称、神经元 ID、子网/节点 ID、组 ID 和广播地址。
- i. 数据包源或宿接收过滤器选项：网络变量名称和报文码名称。
- j. 检测出的差错状况：CRC 差错、超时差错、数据包太短、数据包太长、报头太短和报头太长。

2. 流量分析工具

- a. 集合选项：累积或抽点。
- b. 小结数据：起始时间、更新时间、消逝时间、已接收的包总数、平均包大小、每秒平均包数、每秒最大包数、带宽利用率、包计数、网络差错计数、差错总数和差错率。
- c. 包计算范畴：确认、已确认、已确认/提醒器、复杂问题、回答、要求、要求/提醒器、响应、未确认、未确认重复和未知。
- d. 网络差错计数范畴：CRC 差错、超时差错、包太长、报头太短、报头太长和包丢失。
- e. 可通过 DDE 使用的数据：所有小结数据。

3. 网络诊断工具

- a. 指令：Ping、代理 Ping、状态（测试）、代理状态、复位、脱机、联机、闪烁和清零记录、复位原因和统计。
- b. 测试数据：软件版本、最近差错、最近复位原因和节点统计。
- c. 指令选项：操作时间间距或次数
- d. 节点统计：事务处理差错、事务处理超时、事务处理已满、丢失报文、错过报文、第 3 层上传输的数据包数、在第 3 层上接收到的数据包数、在第 4 层上接收到的数据包数、积压工作溢出、过时确认和冲突。

4.9 PLCA 电力线通信分析器

*****确定使用电力线作为可能的网络媒介的需要和未来意向。如果不使用电源线请删除此节。**

- A. 总则：提供一个电力线通信分析器，用于测试输电干线用作传输网的合宜性。
- B. 分析器应自动分析电力线性能并加速隔离边缘电路的过程。分析器还应协助系统集成成员鉴别电力电路相位并隔离潜在的接口源和网络限制。

4.10 信道容量性能软件实用程序

- A. 总则：提供一个信道容量性能实用程序“PERF”，以评估网络设计期间峰值和持久的信道容量以及有多少节点可连接到单个信道。
- B. 输入参数如下：
1. 收发器类型。
 2. 配置在信道上的优先级的槽数。
 3. 信道上最慢的神经元芯片的输入时钟频率。
 4. 信道上最坏情况下振荡器精度。
 5. 最坏情况下，振荡器从通电到起动的的时间。
 6. 以位计的平均数据包大小。
 7. 信道上的位速率。
 8. 收发器是否支持冲突检测。
 9. 最少的信道积压作业。
 10. 信道能携带的最大数据包数。
 11. 在持久条件下，信道能携带的最大数据包数的百分比。

4.11 网络管理数据库服务器

- A. 提供一个专用的计算机，以方便网络系统的试运转和访问。计算机应该用作网络子系统或信道的安装和试运转期间的网络数据库。这些网络子系统和信道在 BAS LAN 之前试运转。
- B. 网络管理数据库服务器应该包括下述最低规格：
1. CPU：处理器，最高时钟速度/MIPS（每秒一百万条指令），在 Wintel 标准上提供。
 2. RAM：65MB，可扩展。
 3. 硬盘驱动器：可换，10Gb。。
 4. 软盘驱动器：3.5 英寸高密度（1.44Mb）。
 5. 软盘和硬盘驱动控制卡。
 6. CD ROM 驱动器：40 倍速。
 7. （2）RS-232 串行端口。
 8. 11 英寸活动矩阵显示。
 9. PCI 槽（最新版本）。

*****编辑这个设备表，旨在反映最新的可用设备，以配合目前和未来的安装要求。**

4.12 LONWORKS 网络管理的执行

- A. 系统集成成员应在所有硬件（装置/节点和布线）安装完毕后，完成全部必要的装置安装、装置配置、装置诊断、网络变量联编和系统诊断。

- B. 事先利用 PERF 模拟网络业务，以便在网络控制装置安装前最大限度减少现场故障查找。应由承包商安装额外的路由器和中继器以维持可接受的网络业务量。
- C. 使用协议分析器工具监控所有已安装的控制信道上的网络业务，每个信道至少 24 小时。把实际的业务数据和使用信道容量性能公用程序“PERF”预测的信道业务量比较。重新配置节点或增加必要的中继器、路由器或两者，以便把业务量维持到至少 50%的信道带宽容量。
- D. 使用电力线通信分析器确定被推荐作为 BAS 通信信道的电力线的完整性。假如有一个电力荷载被鉴定为重大的干涉源，并且没有其他电力电路能满足通信要求，请把现场条件告知电气承包商和建筑师以寻求对策。

4.13 硬件安装

- A. 所有节点和网络的安装过程都应在有资格的 LONWORKS 网络集成员的监督下完成。
- B. 按照制造商的书面指示安装并连接节点。

4.14 起动和测试

- A. 制造商的技术代表应按系统集成成员的指示起动、测试和设定所有参数。他还应证明已符合其中所有的要求。所有受损和出错的软件都应掉换。
 - 1. 最终调整应由 LONWORKS 网络管理工具制造商直接雇用经过专门训练的人员执行。
 - 2. 应该用 LonMaker 协议分析器来观察、分析和诊断安装好的网络的运行情况。
 - 3. 大系统和配套子系统（典型网络子系统）可以使用多个网络服务接口（NSI）来完成。以便让多个现场技术员各在特定信道上工作。
 - 4. 所有图形都应在最终验收前可运行并经过演示。

本章结束

第 5 章 基本的 LONWORKS 材料和方法

*****本章包括了许多电的输入-输出设备、阀门和风门。若已在其它部分描述，则不须重复。如果别处的承包商对此已作说明，可以将这些内容删除。**

5.1 描述

- A. 本章定义了在安装用于楼宇自动化系统 LONWORKS 控制系统时所使用的基本材料和方法。

5.2 工作概要

*****在本段中修改并包括网络集成商所提供的 LONMARK 产品。并包括网络集成商在集成其他产品和子系统时所需的硬件。**

- A. 提供能在多种信道上通讯的 LONMARK 兼容产品，以便满足本章的功能要求、特殊的产品功能要求和本规范的其它段和章规定的功能。
- B. 提供所需的 LonTalk 路由器将不同的通讯信道连接到共同的总线上，如项目图所示，即：“开放系统结构图”。
- C. 提供在此描述的、在 BAS 图上表示的专用控制器（ASC）通用控制器（AGC）和特制应用控制器（CAC）。

*****该控制信道的布线、控制单元和智能设备配线终端，以及节点电力配线等有关电部分的安装（如果需要，则安装线槽）可以包含在由总项目电承包商安装的有关电的图的设计中。可从中任选其一。**

- D. 提供导线、线槽、接线盒、24DC 或/和 24AC 供电以及与本章提供的节点和与其它章所提供的 ASC、AGC 和 CAC 的最终连接。
 - 1. 智能化空气终端设备控制器（即：变风量 VAV，双风管，FPB 等）
 - 2. 智能入侵探测器
 - 3. 智能风门驱动器
 - 4. 智能阀门驱动器
 - 5. 空气处理单元
 - 6. 空气调节器（即：屋顶单元，热水泵，冷却器等）
 - 7. 其他空调暖通设备（冷动机，蒸汽锅炉等）
 - 8. 照明控制和供电盘
 - 9. 供电监控单元
 - 10. 安全系统控制单元
 - 11. 门禁控制
 - 12. 消防报警系统控制单元

13. 电梯控制单元
 14. 在机电图纸中所示的其它智能设备和控制单元。
- E. 项目所用的所有设备低压配线和通讯媒体在电气部门建筑文档中说明。保证项目所用的所有设备的最后连线要求与 E 安装商中的要求一致。得到建筑师认可后，将配线连接图交给部分 E 安装商。

5.3 质量保证

- A. 所有产品要满足 LONMARK 可互操作性协会产品互操作性的要求。使用已发表功能分布图，它包含所有产品网络信息和配置参数。如果功能分布图中没有，则使用分布图草稿或提交被提议的草稿作为章 1.3 要求的提交文件的一部分。将所有草稿提交 LONMARK 可互操作性协会，同时交建筑师一份其复印件。
- B. 所有产品(ASC, PCU 和 ID)都应该满足 LONMARK 可互操作性协会所要求的标准或在所交产品中明确注明不满足标准。在将产品交建筑师认可之前，都要检查其是否满足 LONMARK 标准。
- C. 产品的配置参数使用标准的配置参数类型 (SCPT)，不要使用网络变量。如果使用用户定义的配置参数类型 (UCPT)，提供第 3 方准许安装的文件原本

5.4 交货

- A. 总则： 根据第六章“交货”提交下列：
 1. 所有组件上的产品数据应满足诸如机箱、网络收发器、XIF 文档、配置参数选项、设备安装细则、供电等规范的要求。产品上应带有 LONMARK 标记以示满足 LONMARK 可互操作性协会所要求的标准。
 2. 所用 PC 操作系统、第三方实用程序和应用程序以及监控单元用户应用程序的软件文档。
 3. 各信道的逻辑和物理图，标识各节点(CU 和 ID)、节点地址（域、子网和组）信道类型和路由器规范。提交各信道的性能计算值。
 4. 低压配线图，标识电压下降的计算、导线的体积、节点所消耗的电能和电表的最大负载。
 5. 提交 BAS 控制的每个机械系统中的温度控制功能图。指示和标识各控制单元或智能设备所提供的输入/输出点。
 6. 提交 各 PCU 的 Neuron C 代码。包括由编程工具所画的对象的逻辑线路图。
- B. 提交有关的操作手册和维护手册。

5.5 专用控制器（ASC）

A. 一般要求

1. 专用控制器装备 3120 或 3150 神经元微处理器控制器、至少 64K 的用于一般数据处理的可编程非易失性（flash）存储器、电源、输入/输出模块、终端块和网络收发器。
2. 操作系统软件、定制操作顺序软件 and 应用程序应存储在可编程非易失性存储器中。
3. ASC 单元可设置专用软件时钟电池。假如设置，电池应能在两周期间不使用系统电源而维持时刻、周日、日期、月、年。还应包括有自动闰年补偿的完整日历。
4. ASC 的封装应确保全部安装工作和现场布线检查都能在安装电子板之前进行。使用插入式连接器做成全部接线板终端，以方便故障查找、修理和替换。

B. ASC 接口软件

1. 总则：ASC 应通过以 PC 为基础的接口软件配置而不是编程。该软件应是一个小应用程序，在选定的网络管理工具内运行。无需对 ASC 运行的深入知识即可配置。
2. ASC 应允许经过装置配置选择控制应用，无需为这些应用之一下载新的应用程序。

C. ASC 装置软件

1. 总则：ASC 在网络通信发生故障时应按照特定控制应用的需要以独立方式运行。软件应包括完整的操作系统（O.S）、通信处理程序、点处理、标准控制算法和特定控制顺序。
2. O.S 软件应常驻在可编程 flash 存储器中，实时操作，提供优先任务进程编制、控制时间程序，监控和管理网络通信和扫描输入、输出。O.S 还应含有内装的诊断软件。

5.6 通用控制器（AGC）

A. 一般要求

1. 通用控制器应装备 3120 或 3150 神经元微处理器控制器，至少 64K 的用于一般数据处理的可编程非易失性（flash）存储器、电源、输入/输出模块、终端块、网络收发器。
2. 操作系统软件，定制操作顺序软件 and 应用程序应存储在可编程的非易失性存储器中。
3. AGC 单元可设置专用软件时钟。假如设置，电池应能在两周期间不使用系统电池而维持时刻、周日、日期、月和年。还应包括有自动闰年补偿的完整日历。

4. AGC 的封装应确保全部安装工作和现场布线检查都能在安装电子板之前进行。使用插入或连接器做成全部接线板终端，以方便故障查找、修理和替换。网络和电力布线应允许电子板移开时让信号“通过”。

B. AGC 接口软件

1. 总则：AGC 应通过以 PC 为基础的接口软件配置而不是编程。该软件应是一个小应用程序，在选定的网络管理工具内运行。无需对 AGC 运行的深入知识即可配置。
2. AGC 应允许选择可配置的控制功能块。应该能从网络管理工具下载新应用程序，但并非必需。

5. 7 专用控制器（CAC）

A. 总要求

1. 可编程控制单元由一个 3120 或 3150[®] Neuron 微处理控制器、最少 64K 用于一般数据处理的可编程非易失（flash）存储器、电源、输入/输出模块、端子块和网络收发器组成。
2. 操作系统软件、用户操作顺序软件和应用软件应储存在可编程非易失存储器中。
3. CAC 单元可以配备专用软件时钟电池，该电池应能独立于系统电源保持包括时间、星期、日、月、年等的时钟两星期时间，时钟还包括完整的带自动年补偿的日历。
4. CAC 单元的外壳应能保证在电子线路板安装之前完成现场线路的安装，所有的端子板都用接插头制成，以便于故障查找、维修和更换。完整的 CAC 单元，包括继电器、变送器、电源等附属设备应在工厂安装、连线并装于 NEMA 1 机柜中，也可根据需要现场安装，或根据 D 当地规范处理。
5. CAC 单元配备下列 诊断指示：
 - a. 发送
 - b. 接收
 - c. 上电测试
 - d. 上电故障
 - e. 上电测试通过.
 - f. 总线错误

B. CAC 软件

1. 一般要求：CAC 单元应独立于中央计算机自己完成全部规定的控制应用操作。软件应包括完整的操作系统（O.S.）、通讯处理、点处理、标准控制运算和特殊的控制序列。
2. O.S. 软件应驻留在可编程 flash 存储器中，实时操作、提供任务管理优先级、控制时间程序、监视并管理 CAC 与 OI 的通讯、扫描输入和输出，O.S. 应包含嵌入的诊断软件。
3. 输入、输出点处理软件应包括：

- a. 连续更新输入输出值和状态，所有连接的点必须在一秒以内更新一次。
 - b. 模一数转换、比例和偏移处理、传感器非线性校准、传感器无响应或失效、将数值转换为 32 位浮点数。在内存中存储每个模拟量输入的最大值和最小值。给 A/D 转换器输入标准传感器范围并设置 32 位转换的满量程增益以得到高精度读数。
 - c. 对每个模拟量输入进行回路性检查，当本次读数和上次读数相比超过预先编程的合理性限制范围时，该读数将被放弃。
 - d. 对所有模拟量和数字量输入输出赋予正确的工程单位和状态标识。
 - e. 对每个模拟量输入点设定报警比较高限和低限（预警和报警）或设定浮动限值（复位后或控制点报警），每个报警点设定报警死区，以防止信号在报警限值附近振荡产生重复报警，报警比较每个扫描周期进行一次。
 - f. 对数字量输入设定稳定周期，防止误报警，稳定时间应能从 2 秒至 2 分钟以 1 秒增量可调整。
5. 报警锁定
- a. 报警锁定软件可防止误报警，对于空气处理器和其他机械设备，给模拟量点设定“时间锁定”周期以便在启动报警比较逻辑前使其达到稳定状态。每个点的锁定周期从 0 至 90 分钟以 1 分钟增量可编程。
 - b. 当设备关机或报警取决于其他相关点的状态时，还需要提供“硬锁定”功能以锁定报警，硬锁定点和锁定初始值操作员可编程。
 - c. 设计供电电源容量，在满足所有部件（节点）用电要求的基础上再加 50%。
6. 运行时间累计或点趋势记录：
- a. 运行时间根据数字量输入点状态进行累加，它可以以 1 分钟分辨率累计运行时间或停机时间，最高到 10000 小时。运行时间累计数将存储在非易失存储器中，CU 驻留的运行时间限值可通过操作员终端设定。
 - b. 累计的运行时间或趋势数据应每天或每星期通过 FTP 下载到 SCU，趋势数据应存储在 SCADA 数据库服务器中，这些数据将根据便于管理应用的需要自动更新。
7. 转换计算：为累计设备的启停转换次数需提供转换累加器，累加器应当是非易失的并可累加 600,000 次，转换限值可设定以提供设备维护报警打印。
8. 专用 DDC 控制

- a. 提供专用 DDC 程序以满足本规范中控制序列章讲到的控制策略，每个 CU 需有驻留在其内存以执行控制序列的完整的 DDC 运算法则、控制操作、算法、逻辑处理以及关联操作程序库。
 - 1) 比例控制、比例积分 (PI)、比例积分微分 (PID) 和自适应控制 (自学习)：在概述中介绍过，有些被控量的流速是变化的（例如 VAV 单元和变流量泵），此控制回路中需要使用自适应控制算法，自适应控制算法监视流速随时间变化所产生的回路响应特性，该算法不断地以自学习的方式运行，并在内存中储存系统的动态特性，以便当系统停机和重新启动时学习过程能从停止的地方开始，而不是从零开始。标准 PID 算法对定流量系统能提供满意的控制，而对变流量系统不合适，它需要不断地进行人工调整。
 - 2) 操作员可通过 SCU 操作员界面、便携式操作员终端和 SCADA 工作站对所有与 DDC 程序有关的设定值、增益和时间常数进行显示和修改。
 - 3) 每个 DDC 回路的运行间隔时间可从 2 至 120 秒以 1 秒增量调整。
 - 4) DDC 控制程序应给每个输出点赋初始值，以被控设备在初始启动时处于防故障状态。

5.8 LONWORKS 路由器、网桥、中继器和收发器

A. 路由器、网桥和中继器

1. 每个路由器和网桥根据网络类型 (Type 1 - FTT, Type 2 - TP, Type 3 - PL, Type 4 - LP, Type 5 - RF) 在每个网络端口 (入和出) 配备网络收发器。
2. 路由器以全双工特性方式在段、子网或域之间传递信息。
3. 路由器和网桥使用 LonTalk 网络通讯协议、网络会话层从节点到其它子网或域透明地传送信息。
4. 路由器，网桥和中继器是可编程的，系统集成商可使用 LONWORKS、LonMaker[®] for Windows[®] 管理软件包或其他基于 LNS 的网络管理工具中的网络安装工具定义信息交通、目的地、和其它网络管理功能。
5. 路由器，网桥和中继器可 DIN 导轨安装或盘内安装，并带网络交通和电源状态 LED 指示。
6. 网络路由通讯控制器最少通过 2 片 Neuron 3150 处理器。

B. 收发器：

1. Type 1 自由拓扑结构双绞线网络收发器，提供传送隔离，可直接安装在印刷线路板上。收发器需具有下列特性：
 - a. 符合 LONMARK 互操作性协会标准。
 - b. 差分 Manchester 编码无极性网络连线。
 - c. 变压器隔离抑制共模干扰。

- d. 网络传输波特率 78kbs, 传输距离 2000 米。
 - e. 自由拓扑结构支持星型、home run、多站点及环型结构。
 - f. 符合 FCC 和 VDE 要求。
 - g. UL 认证。
2. Type 2 双绞线网络收发器, 提供传送隔离, 可直接安装在印刷线路板上。收发器需具有下列特性:
- a. 符合 LONMARK 互操作性标准。
 - b. 差分 Manchester 编码无极性网络连线。
 - c. 变压器隔离抑制共模干扰。
 - d. 网络传输波特率 1.25mbs, 传输距离 1000 米。
 - e. 非密封结构。
 - f. +5VDC 电源输入, 电流小于 1 mA。
 - g. 符合 FCC 和 VDE B 级要求。
 - h. UL 认证。
3. Type 3 电力线网络收发器:
- a. 直序扩频电力线收发器, 具有下列信号处理和纠错功能, 使之进行高效无错通讯:
 - 1) 前向纠错(FEC)使得系统能够读取并重构被破坏的信息包而不丢失全部信息, FEC 占用 6%的信息用于纠错。
 - 2) 根据噪音性质动态改变接收器灵敏度的自动灵敏度调整算法。
 - 3) 采样相关滤波器和匹配数据恢复算法同步对接收数据包进行处理。
 - 4) 用最少的器件构成三态电源放大器/滤波器提供足够的输出信号。
 - b. 收发器采用耦合线路使用控制器提供的电源, 最少具备下列通用特性:
 - 1) 组合模块
 - 2) 可编程时钟输出 (1.25, 2.5, 5 or 10 Mhz)
 - 3) 10kps 网络传输速率
 - 4) LED 状态输出测试指示
 - 5) 操作温度范围-20 至 +85°C
 - 6) UL 认证
4. Type 4 连接电源收发器: 允许收发器利用双绞线通讯并给 LONWORKS 控制器提供电源, 收发器需具有下列特性:
- a. 自由单列直插模块 (SIP) 结构。
 - b. 在一对双绞线上传送网络数据和电源。
 - c. 符合 LONWORKS 互操作性标准。
 - d. 差分 Manchester 编码无极性网络连线。
 - e. 网络传输波特率 78kbs, 传输距离 320 米。

- f. 支持星型, home run, 多站点及环型结构。
 - g. +5VDC 电源输入, 节点电流小于 100 mA 。
 - h. 符合 FCC 和 VDE 要求。
 - i. UL 认证。
5. Type 5 广播频率网络收发器: 直接线路直序扩频 RF 收发器, 具有下列特性:
- a. 100 米开阔区域。
 - b. 无线通讯将网络从建筑物扩展到交通工具及便携设备。
 - c. 符合 FCC 标准, 48 MHZ。
 - d. 低成本小型电路板, SMT 表面封装。
 - e. LED 状态指示载波检测。
 - f. 电源输入+7 至 +15VDC。
 - g. 操作温度范围-20 至 +60°C。

5.9 电子输入、输出设备

A. 温度传感器和变送器

1. 提供输入、输出概要中列出的传感器和变送器, 如有特殊需要须提供特殊精度传感器。
2. 温度传感器应配置独立的零点和量程调整, 零点和量程调整应互不影响, 以方便校准。提供传感器校准用测试信号。
3. 温度变送器应与被测物尺寸相配, 应包含桥路和非线性传感器线性调整线路, 使输出线性化。
4. 温度传感器应是三线 100 欧姆铂电阻 RTD 或二线 1000 欧姆铂电阻 RTD。
5. 可采用热敏电阻, 它提供热敏电阻的阻值和温度变化的数学关系, CU 软件中存有热敏电阻常数, 制造厂家提供经检验的热敏电阻数学表达式用的软件数学公式和制造厂家的常数。热敏电阻应是 NTC 型, 阻值随温度变化率最小为 100 ohm/°F, 以确保较高的分辨率和精度。热敏电阻 5 年稳定度±0.24°F , 5 年自由漂移±0.36°F。
6. CU 软件应提供温度传感器自校准功能。
7. 下列精度要求包括传感器误差、导线误差和 A/D 转换误差。

<u>类型</u>	<u>精 度</u>
室外空气	0.5°F.
冷冻水	0.5°F.
房间温度	1.00°F.
热水、蒸汽	0.75°F.
风管温度	0.50°F.
测量水能量 (BTU) 或过程计算 计算	0.1°F

8. BTU 或过程计算所用的传感器精度为 $\pm 0.1^{\circ}\text{F}$ ，制造商提供的校准证明报告应符合 NBS 校准报告 Nos. 209527/222173。

*****列出认可的制造商**

B. 热电阻套管

1. 当需要套管时，传感器和套管应装配好并提供安装件。
2. 套管额定压力应满足系统工作压力要求。
3. 套管与传感器用螺纹或 1/2" NPT 接头连接，可方便的拆装以便于传感器的维修和更换。
4. 套管可由下列材料制成：
 - i. 冷冻水和热水：黄铜
 - ii. 冷凝水和蒸汽：316 不锈钢
 - iii. 盐水（碱性溶液）：船舶级不锈钢

*****列出认可的制造商**

C. 室外空气传感器

1. 室外空气传感器应设计成适应其暴露的安装环境，并配防晒罩。
2. 暴露于风速压力下的传感器应给传感元件配有孔的防护罩。
3. 温度变送器应符合 NEMA 3R 结构和环境温度。

*****列出认可的制造商**

D. 管道型传感器

1. 管道型传感器通过管道孔安装盒安装定位，并可方便的安装以便于维修和更换。传感器安装需用橡胶环以防止空气泄漏。
2. 管道型传感器应该是插入型，包括锁紧螺母和安装板，管道型传感器探针应采用 304 不锈钢。
3. 应用在室外测量要采用防风雨安装盒、盖子和垫圈。

*****列出认可的制造商**

E. 管道型平均温度传感器

1. 当管道尺寸大于 48 英寸或存在温度层化现象时使用管道型平均温度传感器。平均温度传感器采用带孔的 304 不锈钢采样管穿过整个要测量的管道，管道外的泄漏孔使空气进入采样管并从泄漏孔流出，因而测量的温度为管道的平均温度，平均温度传感器需安装在最末端，它包括套管、垫圈、安装法兰和其它附件。
2. 在管道侧提供毛细管以支持传感程序。

*****列出认可的制造商**

F. 智能 LONMARK 房间温度传感器

1. 房间温度传感器带保护盒以防损坏。

2. 前端温度传感元件为 100 ohm/°F. 热敏电阻 (NTC)，其阻值随温度变化而改变，以获得较高的分辨率和精度。热敏电阻整定在 77°F 时 3000 欧姆。
3. 传感器应提供安装底板以安装在 SI 承包商提供的 single gang 安装盒上。
4. 提供一体化热敏电阻、neuron 芯片和电力线收发器 (FTT)，通过 VAV 电力线通讯网络通讯。
5. 温度传感器外壳应是经过破坏试验的六角型不锈钢嵌装。

***列出认可的制造商

G. 相对湿度传感器、变送器

1. 传感器应采样固态本体聚合物，其电阻随湿度变化而变化。传感元件应是可清洗的，并耐表面污染。
2. 湿度变送器应配置独立的零点和量程调整，零点和量程调整应互不影响。2 线隔离供电，4-20ma 或 0-10 vdc 线性比例输出。
3. 湿度变送器精度包括线路传输和 A/D 转换精度应满足：
 - a. 室内型传感器 $\pm 3\%$ RH
 - b. 管道型传感器 $\pm 2\%$ RH
4. 室外空气相对湿度传感器应采用带孔的防雨盒安装，变送器应采用密封装置和不锈钢套管在 NEMA 3R 箱中安装。
5. 变送器应在制造厂预校准，如果需要，变送器可提供单点校准器，以便在现场校准。
6. 管道型传感器应采用 304 不锈钢并配橡胶环、套管和固定支架。
7. 认可的制造商：

***列出认可的制造商

H. 压差变送器及附件

1. 空气和水压差变送器通用要求：
 - a. 压力变送器应能承受超量程 100% 的过压而不损坏，在瞬间输入超量程 40% 时应保持精度。
 - b. 压力变送器应提供 0—5V dc，0—10V dc，4—20 mA 信号输出选项。
 - c. 压差变送器用于流量测量时其尺寸要与流量传感设备相配，在高、低传感提取管线上要安装截止阀和泄漏阀 (3 支管阀门)。
 - d. 为变送器提供最小的 NEMA 1 支架，尽可能将变送器安装在靠近控制盘的地方。
 - e. 用于房间加压控制 (例如实验室、洁净间等) 的低压空气压差变送器应配置 LED 显示变送输出信号。
 - f. 当风速超过 1500 fpm 时，用于风管压力测量的传感器应采用静态压力探针。

2. 低压空气压力变送器 (0 to 0.5" WC)

- a. 压力变送器应能将房间和静态参考压力输入信号的压差变换成与之成比例的线性电信号，至少要具备以下特性：
 - 1) 量程：不大于设计空间压差的两倍
 - 2) 精度：± 0.5% 满量程
 - 3) 死区：小于 0.3% 输出
 - 4) 重复性：小于 0.2% 输出
 - 5) 线性度：±0.2%满量程
 - 6) 响应：满量程输入响应 1 秒
 - 7) 温度稳定性：温度每变化 1 华氏度输出漂移小于 0.01%
- b. 变送器采用变电容传感技术，并且对振动和摆动不敏感。
- c. 认可的制造商

***列出认可的制造商

3. 中高压空气压力变送器 (0.5" to 10.0" WC)

- a. 中高压空气压力变送器与低压空气压力变送器特性基本相同，但特性要求没那么严格，应满足以下特性要求：
 - 1) 零点和满量程 (% 满量程. / °F.) : .041% , 包括线性、滞后和重复性。
 - 2) 精度： 1% 满量程
 - 3) 静态压力影响： 0.5% 满量程 (100 psig)
 - 4) 温度影响： <±.03%满量程 / °F, 从 40°F. 至 100°F. (校准温度 700°F.)
- b. 认可的制造商：

***列出认可的制造商

4. 低压液体压差变送器 (0" to 20" WC)

- a. 压差变送器应具备工业级质量，变送器将流量计压差或水压力传感信号转换为 4—20mA 线性输出。
- b. 压差变送器应配置互不影响的零点和量程调整器，并可在外部进行调整。压差变送器应满足以下特性要求：
 - 1) .01 - 20" WC 压差输入范围
 - 2) 4 - 20 mA 输出
 - 3) 保持精度在 20 比 1 的比例
 - 4) 相对精度： ± 0.2% 满量程
- c. 提供二年质保，在质保期内无偿为用户更换损坏的变送器。
- d. 认可的制造商：

***列出认可的制造商

5. 中高压液体压差变送器 (21" WC to 100 psi)
 - a. 变送器除满足低压变送器特性外还应满足下列要求:
 - 1) 压差范围: 21" wc 至 100 psi.
 - 2) 相对精度: $\pm 1\%$ 满量程 (包括线性、滞后和重复性)
 - 3) 质保期: 1 年
 - b. 认可的制造商:

*****列出认可的制造商.**

6. 旁通阀组合: 在旁通阀组合盘装配独立的压差变送器, 组合盘应符合 NEMA 1 标准。变送器应安装在盘内, 并提供配备阀门的高、低连接管、放气单元、旁通阀和装配件。
7. 智能空间静压传感器:
 - a. 低压型 (0 to 0.5" wc) 压差变送器
 - b. 集成 LONWORKS Neuron 控制器
 - c. 电力线, Type 3 网络收发器
 - d. 一体化电源为变送器和收发器供电

I. 阀门和风门电子驱动器

1. 一般要求

- a. 电子驱动器应是电动的直接连接型, 可直接安装在风门的轴上。驱动器需通过 UL 认真, 制造商应提供 2 年无条件担保, 担保期从设备投运后开始。每个大扭矩驱动器的能耗不超过 8 瓦或 15 VA 变压器的容量, VAV 用驱动器不超过 2 瓦或 4 VA 变压器的容量。大扭矩驱动器的噪音不超过 45 dB, VAV 用驱动器不超过 35 dB。
- b. 过载保护电路保护驱动器的电机, 当风门卡住时驱动器不会被烧坏。内部终点开关型驱动器不能使用。多个驱动器可以并行安装在同一个轴上以增强有效扭矩。驱动器需提供翻转开关, 驱动器控制信号可根据操作需要将改变正反向动作。
- c. 认可的制造商:

*****列出认可的制造商**

2. 控制风门驱动器

- a. OA、RA 和 EXH 风门驱动器应采用弹簧复位型保护装置, 不能采用独立的后备电池或电容复位。带有电池检查独立的改进型中央电池组系统 NSV (与 UPS 系统相似) 可用于 DDC 自动化系统, 电池日常确认操作应组合在程序中。
- b. 控制电路使用 2 - 10 V 或 4 - 20 mA 调节信号输入, 精度和重复性应小于 $\pm 1/21$ 控制信号。驱动器产生一个与轴夹位置成比例的 2 - 10 V 或 4 - 20 mA 调节信号输入, 该信号可用来控

制并联驱动器主电机停止，或反馈给自控系统用来指示风门位置，信号精度小于 $\pm 2.5\%$ 。

- c. 旁通风门和其它控制风门可采用上述控制电路，但不需要弹簧复位。

3. 其他风门驱动器

- a. 如果风门服务的区域内有水管、盘管或其它设备需要防霜冬保护，新风、通风空气进口和排风风门应采用二位置带弹簧复位驱动器，其它风门可采用开关型二位置驱动器。驱动器扭矩最小应为 50 lb。
- b. 在全新风处理装置的风门轴上提供辅助开关或刀闸开关，以确定风门已经打开，处理 100%室外新风和大于 2.5" TSP。

4. 空气终端

- a. 空气终端驱动器扭矩最小应为 50 lb，采用 3 线控制开、关，或根据控制器要求采用控制风门驱动器中介绍的控制电路控制。

5. 进口叶片驱动器

- a. 进口叶片驱动器最少应提供制造商说明的所需最小扭矩 150% 的扭矩，以正确操作叶片。驱动器可根据需要采用直接连接或带联接件的齿轮组，静态控制回路或驱动器应缓慢操作以保持稳定控制，避免振荡，详见自控系统规范。

6. 组合防火防烟阀驱动器

- a. 驱动器应在工厂安装在风门上，并符合 UL 555S 规范，整定温度为 350°F。

J. 阀门驱动器

1. 阀门驱动器（3 英寸及以下阀门）

- a. 所有非弹簧复位型驱动器应有齿轮释放按钮，以允许手动设置。驱动器与联接装置之间应有绝热空气间隙或绝热热塑性塑料联接件，驱动器应注意工作在性能中规定的温、湿度服务内，管道在需要时应安装绝热罩。驱动器上不应产生冷凝，可采用绝热、空气间隙和其它防止热传导方法相结合避免产生冷凝。
- b. 控制电路使用 2 - 10 V 或 4 - 20 mA 调节信号输入，精度和重复性应小于 $\pm 1/21$ 控制信号。驱动器产生一个与轴夹位置成比例的 2 - 10 V 或 4 - 20 mA 信号，该信号可用来控制驱动器主电机停止，或反馈给自控系统用来指示风门位置。
- c. 阀体和驱动器在发货前应在制造厂完成装配并经过测试。
- d. 认可的制造商：

***列出认可的制造商

2. 阀门驱动器（4 英寸及以上阀门）

- a. 阀门驱动器应由电容器、可倒转复合行星齿轮驱动电机组成。电动驱动器应配有机械式位置指示装置，指示输出轴和阀位，指示装置 25 英尺外可读。驱动器应能直接安装在阀上，不需要支架和适配器，或者能适合其它类型的四分之一旋转阀门。
- b. 驱动器应有端子排，通过引线导管可方便地连接电源线，引线导管在 NPT 接头内应采用 UL 推荐的密封挡，以防止拧得过深而损坏导线。
- c. 驱动器结构应耐高强度冲击和振动，驱动器盖上应带自缚螺钉以防止打开盖时丢失螺钉。驱动器随设备应提供一张连线图。
- d. 驱动器应有永久润滑自锁齿轮组，齿轮配有球轴承和滚针轴承。600 in/lbs 扭矩或更大扭矩的驱动器应配有二个单刀双掷型可调机械式扭矩限值开关，开关在工厂已调好。电机应配有过热保护器，电机转轴轴端配球轴承。
- e. 驱动器外壳应为适应环境的电镀铝材料。
- f. 驱动器工作环境温度范围应为 -30°C 至 $+60^{\circ}\text{C}$ (-20°F 至 $+140^{\circ}\text{F}$)。
- g. 对于间歇性开关阀门，驱动器的循环工作额定为 20%（每小时工作 12 分钟或每 2 分钟一个工作周期），对于更高工作频率或做调节使用时，驱动器应整定为连续工作型，连续工作驱动器应能在 40°C 环境温度下 100% 时间工作。
- h. 驱动器应有自锁齿轮组组件，不需要电机闸来保持阀门的位置，不需要用闭锁机构允许或禁止手动优先功能。在 90° 旋转范围的两个方向上各有一个可调整机械式行程开关，调整范围 15° ，开关为电子隔离触点。其它可调开关可作为选项。
- i. 单相电机：应具备 Class B 绝缘功能，能耐 25 秒转轴锁死不过热，引线也应是 Class B 级绝缘。电机绕组应嵌入自动复位热切除保护，在环境温度 40°C 时温升极限 80°C 。电机应能方便地进行更换，只要拆下连线和固定螺钉就可更换电机。齿轮的拆装不需要拆电机。
- j. 结构材料：电子驱动器的外壳应采用电镀铝材模压制成，齿轮传动装置应采用模压电镀铝材制或钢材。手动器和扭矩限制应采用合金钢蜗杆齿轮，齿轮采用球轴承和滚针轴承，轴系采用铜制轴承。
- k. 附件：
 - 1) 用电位计给 CU 提供连续的驱动器位置反馈（阀门位置确定反馈）。

5.10 气动设备和附件

***** 只有当阀门和风门要求使用气动驱动器时包括下列项目**

5.11 开关

A. 压差开关

1. 所有的压力传感元件应防腐蚀。压力传感元件可以是弹簧管式、膜盒式或隔膜式。压差开关应装在坚固的外壳中，工作范围和压力可调。
2. 压差开关触点应采用微开关型。压差开关应自动动作，并在状态恢复正常使自动复位。完整的传感器组合应在轴向和纵向防震。
3. 压差开关应耐 50%超工作压力而不用重新校准。
4. 认可的制造商：

***列出认可的制造商

B. 电动低温恒温器（防霜冻恒温器）

1. 风管型，工作范围：30°F 至 60°F，5°F 固定温差。传感元件应为 20 英尺长毛细管型，响应毛细管上任意 12 英寸的最低温度。开关为 SPDT 型，工作电压：120/240 VAC，触点容量：120V，10AMP。开关可手动复位。每 20 平方英尺或盘管局部表面提供一个防霜冻开关。
2. 为每台空气处理单元提供自动复位型温度设定在 35°F 的恒温器，设定 0 至 120 秒延时停风机。
3. 另外提供一台自动复位型恒温器，用于远程报警指示，温度设定在 39°F。
4. 在有烟场所为空气处理单元提供优先控制恒温器。

C. 水流开关

1. UL 认证，适用于各种应用条件，开关本体耐压应大于或等于实际工作压力。水流开关应有二个 SPDT 开关，开关触点工作电压：115-230 VAC，容量：230VAC，3.7AMP115VAC，7.4AMP。启动流速可现场调整。水流开关安装应避免紊流或脉流环境，在最大系统流速下水流开关压降不超过 2 psi。制造商：McDonnell-Miller FS7-4。

D. 捷联式水温自动调节器

1. UL 认证，提供调节器与管道联接用的可拆除式弹簧夹和速动 SPDT 开关，开关设定值可调，电气容量为 5 AMP，120VAC。

E. 管道型烟感探测器

1. UL 认证，光电型管道平均烟雾探测器，提供 24 VAC 速动 SPDT 开关，提供空气管道安装用所有配件、套管和接线盒。

5.12 流量、压力和电量测量设备

A. 空气气流测量探测器

1. 空气气流测量探测器应是双重圆柱型 3003 模压电镀铝以消除表面腐蚀和减少空气阻力。没有物理前伸出的传感器进入气流中。静压管一体双重的补偿以便不过分敏感在气流中 $\pm 20^\circ$ 左右气流变化。
2. 空气气流测量探测器本身不应产生任何可计量的压力，且音量在管道中不能被成倍地放大。每个空气气流测量探测器应含有静压传感器，并

且均匀地分布。每个探头上的传感器的数量及探头的数量应符合 ASHRAE 的标准。

3. 空气气流测量探头精度 $\pm 25\%$ ，被测气流范围 0.25"wc 静压。
4. 认可的制造商：

*****列出认可的制造商**

B. 带防护罩静压传感器

1. 为每个需要的区域提供适合天花板安装的，带防护罩的静压传感器，其包括多少测量点，及至少 50 平方英寸的压力室，气流防护，及 3/8"压缩发生时的所需附件。所有这些都安装在不锈钢壳内，外表美观。
2. 这些探测器应能在最大空气流速 1000FPM 时探测其附近实际压力 1% 以内的静压值。
3. 带防护罩静压传感器将用来测量空间压力测量和参考压力测量。
4. 用来测量室外空气参考压力的压力传感器应配气管密封垫和防风雨安装套管。

C. 静压横向移动探测器

1. 在风管内每个静压测量点安装静压横向移动探测器。
2. 每个管道移动探测器应包含多个静压传感器，装在它的外表面上。测量点不应深入探测量。
3. 每个管道探测器应由 304 不锈钢组成，除了是直径 3/4"，长度 24"或更少的那种，末端有螺丝的杆，用来紧缩垫圈和螺帽，以及其他安装物件探测器应产生平稳的信号，不需要校正，仪器精度为 21。
4. 认可的制造商：

*****列出认可的制造商**

D. 文丘里管式流量计

1. 文丘里管式流量计的压降不应超过 0.25" wc，文丘里管高压和低压侧应配螺纹接头、阀门和快速拆卸装置。
2. 文丘里管应有金属标牌，标明尺寸、安装位置、GPM 和特定 GPM 的测量读数。
3. 提供适当量程的 6" 刻度盘差压计，用来测定管道系统流速。差压计应是业主的财产。
4. 文丘里管式流量计应使用法兰或螺纹联接，并应满足系统工作压力。
5. 文丘里管式流量计应在制造厂校准以获得高测量精度。
6. 认可的制造商：

*****列出认可的制造商**

E. 电流变压器

1. 电流变压器设计应满足安装或拆除不需要拆卸主电缆，变压器芯可拆。

2. 变压器芯和绕组应全部装在经 UL 认证的热塑性塑料壳内，额定值 94VA，除端子排外不应暴露任何金属件。
3. 电流变压器应满足下列特性：
频率： 50 — 400 Hz
绝缘： 0.6 KV ， 10 KV BIL
精度： $\pm 1\%$ ， 5.0 — 25.0 VA 、 U.P.F. 负载
4. 为每个电流变压器配一个开关。
5. 认可的制造商：

*****列出认可的制造商**

F. 电流感应开关

1. 电流感应开关应采用固态线路自供电并提供干接点输出。电流感应开关应包括固态电流感应电路、可调动作点、固态开关、SPDT 继电器和 LED 开/关状态显示。负载导线应穿过感应开关中间的窗口，过流范围应为动作电流的两倍。
2. 认可的制造商：

*****列出认可的制造商**

5.13 控制阀门和风门

A. 控制阀门一般要求

1. 所有自动控制阀门除特殊要求外应是线性、等比例调节球、柱塞或 V 型口阀门。阀门操作应安静，在控制气源故障或电子控制输出信号故障时，阀门故障保护应使阀门处于常开或常闭状态。
2. 阀门应能根据控制程序进行操作，控制阀门应由控制制造商确定尺寸，并担保符合冷、热负载要求。控制阀门应适合压力要求，并能在极限压差下关闭。阀体额定压力和联接方式（法兰或螺纹联接）应符合与系统工作压力适应的 ANSI 压力分级。

B. 蒸汽控制阀

1. 蒸汽控制阀应是单座型，具有等百分比流量特性。预加热阀和直接散热阀应是常开型，再热阀和水加热阀应是常闭型。
2. 阀瓣在蒸汽压力小于 35 psig 时应采用合金材料，当蒸汽压力超过 35 psig 或减压阀后过热状态下应采用 316 不锈钢。
3. 当蒸汽流量要求阀门尺寸超过 2" 时，应并行安装两个阀门（阀门应顺序操作），每个阀门尺寸不能超过 2"。
4. 当进口压力小于 10 psig 时，阀门尺寸应按全压降确定。压力超过 10 psig 时，阀门尺寸应按 45% 绝对压降确定。

C. 冷热水控制阀

1. 冷热水控制球阀应是单座型，具有等百分比流量特性。阀瓣应采用合金材料，尺寸应采用 ISA 方法确定。

2. 阀门压降不能超过，除非另外要求。
 3. 球阀应配 316 不锈钢装饰、聚四氟乙烯密封圈及可调密封螺母，应提供手柄以便在启动和维修时手动操作。
- D. 空气终端再热阀
1. 再热阀应具有对数等百分比流量特性控制球阀，详细性能见“C”，不能采用 2 位置控制阀门，其他要求见“A 控制阀门一般要求”。
- E. 2 位置控制阀门
1. 开关阀、3 通分流阀可采用蝶阀，阀体的负荷与管道负荷相比要大。
 2. 蝶阀的可更换衬套应符合温度和使用要求。
 3. 蝶阀应配阀蝶和不锈钢轴杆。
 4. 用于关闭或隔离作用的阀门应关闭严密。
- F. 自动控制风门
1. BAS 自动控制风门应采用多叶型风门，风门尺寸应由 BAS 承包商根据应用或图纸要求确定。
 2. 合同签订后 15 日内应提交风门尺寸计划表给暖通承包商，并向建筑工程师提供复印件。
 3. 空气节流风门应采用对置叶片，并按要求设置成常开或常闭。风门尺寸的确定应尽量使风门全开压降与关闭压降接近线性。多段风门必须配置互连件或传动轴以提供同步操作所有叶片。
 4. 风门框架和叶片应采用 16 号电镀钢或 14 号铝材制造，可方便地现场组合并安全牢固地安装在管道系统中或风机房内。风门叶片最大长度 48 英寸，当长度超过 48 英寸时应另外加支撑。
 5. 风门叶片宽度不能超过 8 英寸。除排烟系统外，风门叶片应采用电镀钢材。叶片应适合高速操作。
 6. 风门轴承应采用尼龙制造，轴承内转动的轴衬应使用烧结金属，并注油润滑。风门关闭要严密，泄漏量低，叶片边缘、风门框架四周应采用合成橡胶密封条密封。关闭的风门在 4" w. g. 静压时泄漏量不能超过每平方英寸 8 cfm。
 7. 风门泄漏和流量特性曲线图表应提供给建筑师审查。

*****修改这一部分的符合项目的电器安装要求**

5.14 控制电源和低电压配线

- A. 为送风机和回风机提供互锁配线、为温度和压力指示的继电器（包括供电）提供配线。为按冷冻机、水泵和冷却设备顺序操作的这一冷冻系统完整的控制提供互锁配线。如果要求设备有明确的数字化输出或不按上述顺序操作，而单独操作某一设备的开/关，则不提供互锁配线。

B. 为管道和高、低温温控器的连接、报警、水流开关、温度执行器设备、湿度、压力和流量的指示、节点的重置的连接以及用户切断电热器的开关、本段控制的设备等提供电力配线。

C. 为完成所说明的系统的操作提供配线。

D. BAS 网络通讯需求

1. 网络通讯应该通过在 3/4" EMT 中安装的 24 AWG 双绞线所构成的信道中进行。
2. 在所有的通讯网线中，安装一条备用的双绞线，并在各线的末端做上标签。
3. 用于远程通讯的电话线应该使用声音频段、无开关的专用信道，应该是贝尔系统技术参考手册 41001 所要求的信道，是 4-线无干扰连接的 3002 信道。调制解调器应带 25 针的 EIA 插槽和 RS-232 接口。
4. 通讯线应该在距高压变压器 6 英尺以外的地方安装，不能在 6 英尺以内与高压线并行。应该注意尽量让通讯线远离易产生干扰的设备。
5. 所有的屏蔽罩应该只有一点接地（大地），以避免与大地形成回路。
6. 不需对在管道中与通讯配线一起运行的超过 30VAC rms 进行动力配线。在信号配线与通讯配线共处一个管道的情况下，所有的通讯配线和信号配线都应该使用独立的带屏蔽的双绞线(24awg)，屏蔽罩应该参照制造商配线实用指导，接地。

A. 动力和通讯配线瞬态保护

1. 控制制造商应该提交一组数据，证明其生产的所有 BAS 产品都经过承受脉冲电流的测试。电子设备的脉冲承受力达到 ANSI C62.41, IEEE-587-1980, A 类和 B 类 标准。测试应包括动力和通讯箱的配线。满足 IEEE-587 就意味着满足 IEEE-472 瞬变标准。
2. 需为通讯箱配线提供瞬间脉冲保护设备，以满足一般的半导体模块 #422E 设备的最小保护限制。
3. 通讯线路、输入/输出线路和 CU 应该具有承受 1000 volt, 3 amp 的脉冲信号的能力。制造商提供的数据中应体现出这一能力。不满足这一要求的系统应该为 BAS 控制器提供相应的外部保护。可以为各个 BAS 控制器的单独的通讯和输入/输出提供保护。提交的文档中要清楚地定义该要求是如何被满足的、如何是这种外部保护不影响控制器的性能。

B. 输入/输出控制配线

1. RTD 配线是 3-线或 4-线带屏蔽的双绞线，最小是 22 号的规格。
2. 其它的模拟输入应该是最小 22 号规格、带屏蔽的双绞线。
3. 二进制控制功能配线应该是最小 18 号的规格。
4. 模拟输出应该是最小 22 号规格、带屏蔽的双绞线。
5. 二进制输入配线应该是最小 22 号的规格。
6. 电热调节器中应配备制造商已校准过的铅配线。

7. 120V 控制配线应该是在 3/4"管道中的#14 THHN。在各管道中提供 4 或 20%的备用导线。
- C. 断线连接
1. 屏蔽电缆的连接应使用屏蔽电缆连接器，连接器应保持屏蔽的连续，并放在易于操作之处。电缆应使用线卡固定。
- D. 管道和安装件
1. 控制配线、控制电缆和传输电缆管道：金属电线管（EMT）应采用冷扎钢管、镀锌钢管、镀锌刚性钢管镀并带螺纹接头。
 2. 分线盒（干燥的地方）：适合于各应用的粉末镀锌或镀锌冷拉钢盒，一般 4 英寸方形或八角形，带盖。
 3. 分线盒（暴露在外）：带衬垫的铸铝或铸铁盒。
 4. 接线盒：接线盒尺寸根据国家电气规范要求的引入线管的数量、尺寸和位置决定，外型应适合其所放位置。
- E. 继电器
1. 继电器不象其它与数字化输出卡相关的设备，它是一个通用的，带封装的 8 针八脚插头，外壳防热、防震。触点数量和操作功能由实际需要而定。
- F. 固态继电器(SSR)： 输入/输出的隔离应该大于 $10E^9$ ohms，能够承受 60 Hz、1500V 均方根或更大的击穿电压。触点寿命应大于等于 10×10^6 次操作。SSR 的环境温度范围-20 至 +140F。输入阻抗不能小于 500 ohms。根据具体应用选定继电器的等级。操作和释放的时间应小于等于 100 毫秒。继电器具有集成的瞬态保护电路。
- G. 接触器：接触器应是单线圈、电驱动、机械保持型。不使用钩、销或半永久性磁铁就可以锁上。接触器应该采用双切断银制防弧触点。接触器的数量和额定功率随具体应用而定。操作和释放的时间应小于等于 100 毫秒。接触器应配线圈抗瞬态冲击设备。

检验

- A. 系统是否已准备好接受工作
- B. 安装开始就意味着安装员已接受现有条件。
- C. 通信和低压电源布线在合同文件（BAS, Electrical）中指明。检查这项工作并负责查明任何潜在问题或和这项工作的冲突。把建议的修改和记下的遗漏提交给建筑师。

一般安装要求

- A. 按照制造商的指示和建议安装全部组件

- B. 提供用于混合气流的平行叶片构造的混合风门。提供接近可变外部空气风门的独立最小外部空气风门段。
- C. 把接近配套设备的控制板安装到防振壁或独立的角铁支架上。一个舱室可容纳在同一设备室内的一个以上的系统。为舱室内的仪器和控制设备设置蚀刻的塑料铭牌；在舱室表面上设置蚀刻 lamicoïd（带云母填充料的一种酚基塑料）铭牌。
- D. 安装“手工/停止/自动”选择开关，以便在开关处于“手工”位置时，人控自动互锁控制装置。
- E. 在安装工作完毕后，测试和调整控制设备。提交指明设定点值和最终调整的数据。

5.15 电系统安装

- A. 应符合电工部门规定的所有安装要求。
- B. 在导管中安装低压电源、控制装置和 LAN 通信干线，应设置在下述地方而不论当地楼宇建筑法规如何规定；
 - 1. 机械室
 - 2. 电工室
 - 3. 竖井（除了象电话壁橱之类的适于防火的连续壁橱）
 - 4. 布线需要暴露以供检视和填实的露天区域。
- C. 按照需要把导管隐蔽在完工的转轴、天花板和墙壁内。把暴露的导管与楼宇壁平行或垂直安装。
- D. 所有低压电源、控制和通信布线使用电工金属管（EMT）和 Teflon 涂敷的导线，或者使用当地楼宇建筑法规规定的器材。
- E. 塞住或覆盖所有不用的导管和上伸短管的孔口。不要使用填缝料。
- F. 选定导管到无障碍的梁、板、基础和其他构件的路线。不要选择穿过柱基础或基础梁的路线。
- G. 如下安置导管：
 - 1. 在导管穿行于楼板间或穿过耐火竖井壁的地方应扩展硅防火材料的密封层。
 - 2. 在穿过外部基础墙时使用麻絮、铅密封层。
- H. 在导线安装前覆盖导管开口端。

- I. 导管连接到振动或旋转设备上时，应使用最小长度 18 英寸、最大长度 36 英寸的柔性金属导管，并以一定方法锚固，使振动和设备噪声不会传递到钢性的导管。
- J. 暴露于自然环境或处于有雾和潮湿的地方，应安装防水的柔性导管。
- K. 为穿过墙板、楼板或天花板的导管设置平板。使用初镀铸铁的开环型薄板，但在暴露的空间中应使用抛光的镀铬精整的薄板。

*****只在需要气动操作器时才列出下面一节。**

5.16 气动系统安装

- A. 按照制造商指示安装。
- B. 把压缩机和水箱单元装在由弹簧构成的防振垫上，使静荷挠度最小（1.5 英寸），距楼板间隙 1 英寸。用钢丝增强橡胶软管隔离空气源。
- C. 从压缩机单元通过过滤器、减压阀门、压力释放阀门，供应器具用空气；使用压力计、截止阀和旁通阀。
- D. 安装由减压阀、颗粒过滤器、旁路阀、进出口上的压力针和压力释放阀组成的减压站。
- E. 把冷冻空气干燥机设置在从水箱来的排气管线上。把干燥机安装在壁上抗剪支架的橡胶上。在干燥机的下游安装压力调节器。安装自动排水管，连接到最近的楼层排水管。
- F. 用机械方式把管子连接到支承面上。穿过混凝土板的套管最小为 1 英寸（25mm）套管，在楼板上方伸展 2 英寸（50mm），在板的底表面下伸展 1 英寸（25mm）。
- G. 在连接控制器具前用干燥无油的压缩空气清洗管子。
- H. 为装有 Schraeder 管接头和软管的膨胀水箱提供带有止回阀和手动阀的器具用空气管。在每个支管、每个信号管和每个变送器上安装压力计，个别室内控制器除外。
- I. 在安装前用平面图和房间详图检验恒温器及其他暴露的控制传感器的位置。把室内恒温器设置在楼板以上 48 英寸（1200mm）处，与照明开关对齐。
- J. 使用法兰和零件架安装防冻恒温器。
- K. 提供液体用的独立管套和气泡零件用的法兰。

- L. 为阀门提供位置指示器，而在和其他控制设备排成序列的场合则提供导引定位器。
- M. 在和其他设备排成序列的风门操作器上设置导引定位器。
- N. 测试气动系统直至系统压力达到 30psig (200kpa) 的极大值。检验仪表的刻度。重新校准或更换。

5.17 温度传感器

- A. 温度传感器不需要现场校准。
- B. 温度传感器总成应易于取用，并且能和每种应用紧密适配，可以不需要专用工具或技术而能迅速方便地更换和维护。
- C. 搭接安装，使用螺旋不锈钢夹钳只在 2 英寸以下的水管中才是允许的。所有其他温度传感器都应放在槽中。
- D. 室外装置应耐风雨或设置于合适的 NEMA（全国电气制造商协会）外壳中。
- E. 位于末端空间中的传感器应有外壳。
- F. 导管中的传感器只应装在能检测正确空气温度的位置上而不应装在空气不流动的空间、或者受导管、设备等阻碍的位置上。安装传感器的位置，其振动和速度应不超过传感元件能承受的限值。在零件或接头穿过导管的地方，导管应牢固地密封，以免测出错误状况。
- G. 在直径大于 2 英寸的管子中或在压力容器中检测温度的所有传感器都应配备控制的槽。槽应不受被检测介质的腐蚀，并应有足够的强度来抵御经受的压力和速度。在管子小于槽长度的地方，槽应安装在弯管处，以便让气流顺利流过槽的整个面积。

本章结束

第 6 章 交付

本段定义本章产品、数据、进货图、详细文档和样本交付的所有需求。

6.1 换产品

- A. 无论是在特殊制造的产品上，或在想替换成另一种构造或类型的设备上，如果使用了“review”或“acceptance”的文字，则应向建筑师提交该设备所有的资料并在得到了建筑师的应允后，再定货。
- B. 只要说明了诸如材料的数量、操作压力、网络吞吐量等系统性能，或明确说明了设备的构造和尺寸，该设备数量很容易确定，则所推荐设备的构造和尺寸数量必须在上述数量的范围内。只要可能，都应该考虑到保持所安装设备的临界尺寸和与系统其它部分的协调。如果替换了设备和仪器，则须提交安装所必须的修订文档和所增加的费用需求。
- C. 只有当提交了一套完整的性能数据，该数据满足图表上所有操作条件，才允许该产品替换。并必须提交该设备的一套完整的设备性能、特性及配件文档。由于替换所多支出的费用，由系统集成商承担。

6.2 产品替换的步骤

- A. 系统、仪器、设备及制造商的替换都必须得到建筑师的批准。替换建议可包括如下内容：
 - 1. 描述建议的设备与合同中的设备的差异、各自的优势、以及替换后最终对性能的影响。包括替换后对别的承包商和/或子承包商的影响以及增加的费用。
 - 2. 用图表来进一步说明。
 - 3. 如果接受了修改，则必须修订合同中的产品名录，包括规范修订。
 - 4. 所需变化了的材料和设备的完整名录。
 - 5. 包括更换设备的描述和业主所须承担的估计费用。如：测试费、评估费、操作费和支持费。
 - 6. 估计所建议的变化使业主所承担的间接费用。
 - 7. 更换设备的合同变动被接受时，必须声明任何对合同完成时间的影响或推迟的进度表。
 - 8. 如果业主接受该变动，合同款减少了，要标明。承包商负责子承包商的合同的修改。

6.3 相应设计图纸和产品清单

在总承包商/子承包商合同生效后 30 天内，提交所用材料和设备的制造商名单以及网络集成商所雇佣的子承包商名单。

- A. 提交购货图和制造商数据

1. 在 8½ x 11 的纸上画出计划表。表中用列标注设备的安装位置、服务的系统、控制单元，计划表应指示下列设备的性能数据、尺寸、范围、精确范围、工作压力等。
 - a. 自动阀
 - b. 自动风门
 - c. 温度传感器
 - d. 门禁
 - e. 湿度传感器
 - f. 空气质量传感器
 - g. 烟感探测器
 - h. 一氧化碳探测器
 - i. 温感探测器
 - j. 压力传感器和变送器
 - k. 数字输入/输出到气动变换器
 - l. 模拟量输出到气动变换器
2. 对控制网络上每个基于微处理器的设备（或为系统推荐的），须提交如下详细的文档。任何控制设备，如果不带 XIF 文件或对象图，应该独立提交，以示不满足规格。
 - a. 外部接口文件（XIF）（软盘或压缩文件格式），产品文档和对象图。
 - b. 列出并解释该设备的标准或用户配置参数。
3. 除了本段的要求外，应该提交各专用控制器(CAC)的下列信息。应将这些信息产品模块分类，以便查找。
 - a. 用逻辑控制图来表示带指示信息的进出控制单元的网络变量。
 - b. 描述操作顺序。
 - c. 开发应用的编程工具。
 - d. 应用工具源代码。
 - e. Neuron C 源代码。
 - f. 为供电、通讯和外部 I/O 提供内部配线图。
4. 为下列系统提供示意性的框图
 - a. 局域网和 LonWorks 结构图，表示出监控、工作站操作员界面和数据库服务，包括所有由其他贸易伙伴承包商安装的设备和控制器。必须有路由器、网桥和中继器的配置信息。
 - b. 包括但不限于安全系统、照明控制、消防报警、电梯状态、供电监控系统图的接口需求。要将表示各协议之间相互映射的详细图示提交到所有的网关。
5. 提供下列设备的特性、配件和子模块的详细信息：
 - a. 以太网集线器
 - b. 中继器和路由器
 - c. 带外围设备的工作站操作界面。
 - d. 打印机

- e. LONWORKS 网络服务插件
 - f. 用户界面软件
 - g. 网络管理软件
6. 提交对所有信道的带宽利用情况的性能计算，并应满足 NI 段 1.1, “LONWORKS 网络管理”的要求。
7. 提交 AutoCAD 或 Visio 生成的平面图，准确地表示出下列设备和/或仪器的安装位置：
- a. 通用控制器
 - b. 专用控制器
 - c. 智能设备
 - d. 可编程控制器
 - e. 已安装的传感器
 - f. 在机械系统所安装的 I/O（新风机组的，管道的等等）
 - g. 路由器、网关和网桥
 - h. 由章 M 和 E 承包商安装的智能设备和控制单元。
 - i. 其他 BAS 相关的组件、传感器和执行器。
8. 为楼宇工程师办公室提交用户界面工作站节点控制台和 LNS 数据库服务器安装配置：
- a. ½-英寸 的比例图，表示所有的系统和组件的位置。
 - 1) 硬件设备的安排。
 - 2) 电源连接需求包括终端指示。
 - 3) 硬件之间的电缆连接。
- B. 在总合同/子合同生效后 6 星期内，提交项目所要求的购货图。在该列表中列出交货日期、接货日期等细目。在整个建设周期中都要保存该表。

6.4 向有关大楼管理部门的提交

- A. 建筑师认可后，须向有关部门 _____ (***)这里插入管理机构名称) 提交图纸，特别是消防管理系统。
- B. 向相关的管理部门提交集成消防管理系统的详细建议。

6.5 样本

- A. 向建筑师提交下列产品的样本，并须征得他的认可。智能 LONMARK 产品须提交 XIF 文件和一个带收发器的产品的标准样本。
- 1. 空间温度传感器（智能或非智能）
 - 2. 红外空间探测传感器
 - 3. 智能配线设备
 - 4. 智能设备

- a. CO 传感器
 - b. 湿度传感器
 - c. 执行器
5. 控制单元
- a. 热水泵
 - b. 变风量 VAV.
 - c. 屋顶单元
 - d. 风机盘管单元
 - e. 空气处理单元
 - f. 一般控制

6.6 操作和维护人员的有关指示

- A. 提交一份课程表及培训内容。
- B. 培训地点、多长时间、形式。如果在外培训，则给出所推荐的培训组织名称。
- C. 提交各阶段的培训公司的简历和/或资格认证。

本章结束

第 7 章 操作和维护手册

7.1 描述

总则： 提供与在此修改的合同文档一致的维护手册。

7.2 概述

- A. 各文档复印 5 份。
- B. 手册大小与该国家操作手册大小一致并加硬封面 3 环活页夹。
- C. 装订成册后，将各手册的复本提交一份给建筑师。
- D. 手册应该在指导操作员使用前 10 天提交，并从业主所该掌握的角度而不是其理解能力的角度来撰写手册。

7.3 O&M 手册目录

- A. 提供一个目录表。
- B. 在维护手册的目录的简介中提供如下信息：
 - 1. 将在运行的第一年中为各项目提供服务的公司的名称、地址和 24 小时热线服务电话号码按字母顺序排列。
 - 2. 代表承包商负责准备技术手册的人员姓名、签字和职称。
 - 3. 手册完成日期和版本。
 - 4. 承包商的工程控制编号。
- C. 第一段“总则”至少要包括下列信息：
 - 1. 阀门清单。（与机械承包商的一致。用相同的形式或加到由机械承包商启动了的过程上）。
 - 2. 对各设备适当地润滑并提供如何润滑、何时润滑以及润滑周期的指导。
 - 3. 多芯电缆的数量以及所在系统或大楼、楼层或地方的列表。
 - 4. 表示正常操作的条件和高低报警限的图。
 - 5. 日常维护程序和正确的错误诊断程序。
 - 6. 带制造商目录号和定货信息的零件表。
 - 7. 安装本章设备的各个部件的安装指示。
 - 8. 一般的和特殊的工具表，用于操作材料和所提供设备以及所推荐的用于操作和服务的测试设备。
 - 9. 对标准目录中的设备所做修改的详细描述。

7.4 BAS 手册内容

单独提供一本 BAS 手册，其中一段由下列部分构成：

1. 总则
2. 操作员界面工作站
3. 操作员界面软件
4. 用户接口应用文档
5. 网络管理工具应用
6. LNS 网络管理文档
7. LONWORKS 产品和设备
8. 局域网配件

还须提交：

1. 用 AutoCAD （最新版）和/或 Visio （最新版）所绘制的所有图的电子版文档。
2. 所打印的设计图、图表和修改图应足够大，易于阅读又易于折叠封装。
3. 用光盘提交数据。

7.5 制造商文档

总则： 提交制造商承担的对设备和组件的所有项目可进行维护的文档。

7.6 电子版用户手册

光盘形式的用户手册包括：

1. Windows NT
2. Windows NT Advanced Server
3. LONWORKS 网络服务
4. 网络管理软件(LonMaker for Windows 或其它)

本章结束

第 8 章 操作员指南

8.1 工作概述

- A. 总则： 提供与承包商文档一致的操作员指导。
- B. 除了其它段的需求外，还应该提供如下总的需求：
 - 1. 指导业主的操作员正常的启动、操作、关机以及日常和紧急情况下的维护的顺序。
 - 2. 要由对设备的操作非常熟练的人员来指导。主要设备应该由制造商代表来指导。
 - 3. 相关的指令可以在操作手册和用户手册中查到。但指导并不能替代手册的撰写。
 - 4. 提供课堂培训所需的设备和材料。

8.2 培训要点

- A. 只要可能，培训中都要参见现场详细安装实例。培训既可以使用手册也可以利用在线帮助。
- B. 所有操作员界面的培训（Windows，GUI，等。）应该在一个专门的培训室中进行。可以使用投影仪。培训设备至少应该可以连续使用 3 天。

8.3 培训程序

- A. 操作员培训 4 天，每天 8 小时（2 天课堂培训，2 天实地培训）。课堂培训让操作员建立基于 Windows 的软件、功能、命令和鼠标等的基本概念。这一培训的内容要尽量地少：
- B. 课堂培训：
 - a. 基本的 Windows NT 培训。
 - b. 图形化用户界面概览。
 - c. 网络工具。
 - d. 所有 BAS 系统控制策略概述。
 - e. LONWORKS 控制网络概述。
 - f. LONWORKS 网络服务（LNS）。
 - g. LONWORKS 网络管理。
 - h. LONWORKS 产品安装概览。
- C. 实地培训
 - a. 清除和/或转存历史数据。

- b. 可移植的用户界面设备(OID)的使用。
 - c. 输入设备, 如传感器的故障定位。
 - d. 操作步骤。
 - e. 登录-退出。
 - f. 显示方式和报表的选择。
 - g. 触摸屏方式、键盘方式和鼠标方式的命令形式。
 - h. 修改英文正文。
 - I. 使用对话框和菜单。
 - j. 修改警告限、报警限和启动-关闭时间。
 - k. 系统初始化。
- D. 用 6 小时的实地操作对培训结果进行检查。包括一小部分工作站用户界面的检查。
- 1. 口令设置/修改。
 - 2. 操作员设置/修改。
 - 3. 操作员权限设置/修改。
 - 4. 点的禁止/允许。
 - 5. 终端和数据的隔离/修改。
- E. 另外还须对业主的操作员进行 8 小时的专门培训, 使其更进一步地熟悉现有控制策略、增强系统图形功能、作用户报表等。

本章结束