



中华人民共和国国家标准

GB/T 17463—1998
idt IEC 870-4:1990

远 动 设 备 及 系 统 第 4 部 分 : 性 能 要 求

Telecontrol equipment and systems
Part 4: Performance requirements

1998-08-13 发布

1999-06-01 实施

国家质量技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
远 动 设 备 及 系 统
第 4 部 分：性 能 要 求

GB/T 17463—1998

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1½ 字数 36 千字
1999年2月第一版 1999年2月第一次印刷
印数 1—1 500

*

书号: 155066·1-15458 定价 13.00 元

*

标 目 362 53

前 言

本标准等同采用国际标准 IEC 870-4:1990《远动设备及系统 第4部分:性能要求》。

本标准对影响远动系统性能的运行参数,诸如可靠性、可用性、可维修性、安全性、数据完整性、时间参数和总准确度等分别给出了定义,并规定了要求和分级。附录 A 还列出了提高系统性能的各种措施,可作为设计、规划和工程实施阶段的准则。

本标准对可扩充性亦作了阐述,并在附录 B 中提出了一种适用于评估远动设备可扩充性的表格。

在制定本标准时,发现 IEC 870-4 原文用于表述数据完整性所涉及的名词中,同一词义的名词采用了不同的表达方式,如“probability of undetected errors”,“undetectable information error probabilities”,“residual error probabilities”,“undetected message errors”,“residual message errors”,“the probability of undetected falsification of information”。上述名词的实际含义均为报文有错,经检未能检出差错,而当作无差错报文接受下来(即为“残留”)。对上述英文名词,如各按原文直译,可能会引起误解。为此,工作组反复研究推敲,而统一译为“有错报文残留概率”。又如“probability of residual information losses”,“the probability of undetected information loss”,则统一译为“未发现的报文丢失概率”。

本标准作为国际标准 IEC 870(Telecontrol equipment and systems 远动设备及系统)系列的一个组成部分,使用时应注意与该系列其他标准的配合关系。

本标准的附录 A、附录 B 都是标准的附录。

本标准由中华人民共和国电力工业部提出。

本标准由全国电力远动通信标准化技术委员会归口。

本标准由电力工业部电力自动化研究院负责起草,东北电网调度通信中心、南京电力自动化设备总厂参加。

本标准主要起草人:赵祖康、明祖宇、马长山、苏逢彦、陈鼎坤、童时中。

本标准由全国电力远动通信标准化技术委员会负责解释。

IEC 前言

- 1) 由所有特别关切的国家委员会都参加的技术委员会所制定的国际电工委员会有关技术问题的正式决议或协议,尽可能地体现了对所涉及问题的国际协商一致性。
- 2) 这些决议或协议均以建议的形式供国际上使用,并在此意义上为各国家委员会所接受。
- 3) 为了促进国际上的统一,国际电工委员会希望各国家委员会,在其国内条件许可范围内,尽量采用国际电工委员会建议作为本国的国家规定。国际电工委员会建议与相应国家规定间的任何不一致处,应尽可能地在国家规定中明确指出。

IEC 序言

本标准由国际电工委员会第 57 技术委员会(电力系统远动、远方保护及其通信)编制。
本标准的文本以下列文件为基础:

六月法	投票报告	二月法	投票报告
57(CO)32	57(CO)38	57(CO)41	57(CO)46

本标准投票通过的情况,见上表中的投票报告。

本标准引用了下列 IEC 出版物:

出版物50(371)(1984):国际电工词汇 第 371 章:远动

- 51 :直接作用模拟指示电工测量仪器和附件
- 271(1974) :可靠性基本术语、定义及有关的数学
- 271A(1978) :第 1 次补充
- 300(1984) :可靠性和可维修性管理
- 688 :交流电量变换为直流电量的电工测量变送器
- 870-1-1(1988):远动设备及系统 第 1 部分:总则 第 1 篇:一般原则
- 870-5-1(1990):远动设备及系统 第 5 部分:传输规约 第 1 篇:传输帧格式

目次

前言 Ⅲ

IEC 前言 Ⅳ

IEC 序言 Ⅳ

引言..... 1

1 范围 1

2 目的 1

3 运行参数的分类 1

4 可扩充性 8

5 远动设备对环境的影响 9

附录 A(标准的附录) 提高系统性能的措施 11

附录 B(标准的附录) 可扩充性评估 14

中华人民共和国国家标准

远 动 设 备 及 系 统 第 4 部 分 : 性 能 要 求

GB/T 17463—1998
idt IEC 870-4:1990

Telecontrol equipment and systems
Part 4: Performance requirements

引言

对地理上广布的生产过程进行可靠和安全的远方监视和控制是远动系统的最终目标。按照这个目标,本标准包括了促使系统性能达到标准的几个方面。

本标准中所采用的方法是在远动系统固有特性的基础上,对性能要求这个主题进行论述。

一个系统的固有特性均是无形的,诸如可用性、时间参数等,这些因素在很多方面影响整个的系统性能。当系统正常运行时,这些特性及其对系统性能的影响在很大程度上未受重视。它们的真正价值仅在特定的场合,诸如检测故障或者当需要扩展系统时才引起注意。特别是在这些条件下,系统性能最能反映一些在规划、设计和设备制造中关于特性方面所作的考虑是否恰当。

对一个特定的远动系统规定其性能要求,应注意制定适合具体应用的标准而不宜作过分要求。必须在理想的要求与技术及财力上引起的后果这两方面综合平衡。

1 范围

本标准系列应用于对地理上广布的生产过程进行监视和控制,并以串行编码方式进行数据传输的远动设备及系统。本标准的范围仅限于如国际电工委员会出版物 870-1-1 图 2 中所示的狭义的远动系统。

2 目的

本标准内容是对远动系统性能有影响的特性以及与应用和处理功能有关的一些特性。

本标准的目的是建立一套可用来评估和规定远动系统性能要求的规则。

本标准旨在为系统规划人员以及远动设备的供应商或制造商提供一种指导性的文件。系统规划人员会发现本标准在确定某一远动系统的要求方面是有帮助的。此外,这些规则对不同供应商的产品提供了对比的手段。供应商或制造商将会找到系统设计的准则和系统性能分级的基准。

本标准由标准的正文作主体与两个有更详尽资料和建议的附录组成。

主体部分着重论述作为运行参数的各种特性。在每一个运行参数的简短说明后面列出必需的性能要求表;同时,如有可能,在性能分级中也给出运行参数的分级。

性能分级用来对一个特定的应用规定其系统的要求,并用来对不同远动系统的系统性能进行评估。

所定的性能级别会使每一种应用条件得以优化,并使供需双方能协商一致。

3 运行参数的分类

本条文包含了影响远动系统性能的一些特性。对这些特性均分别规定了适当的要求,如有可能,还

国家质量技术监督局 1998-08-13 批准

1999-06-01 实施

规定了性能级别。

给出的分级评定标准一般也适用于全系统所有部件的性能。而全系统的性能则由远动系统(狭义的,的所有组成部分的性能得出,但不包括过程和操作员设备。然而,某些特性诸如可靠性和可用性,也可用来作为单项设备的性能指标,全系统各组成部分的例子,如:

- 变电所;
- 结点;
- 输电线;
- 中央处理机;
- 人/机接口。

对一个特定远动系统的要求将取决于具体的应用,并且总是服从于供需双方之间的协议。

3.1 可靠性

可靠性是衡量一个设备或系统在规定的条件和规定的时段内完成预定功能的尺度(见国际电工委员会出版物 271,271A 和 300)。它是一个基于故障数据和运行时限的概率值。

一个远动系统的可靠性是用“平均无故障工作时间(MTBF)”的小时数来表示的,并可用系统单个组成部分的可靠性值计算出来(见第 56 技术委员会“TC 56”的标准)。

一个系统的可靠性取决于下列因素:

- 系统设备和软件的可靠性;
- 系统结构。

提高可靠性的措施见附录 A 中第 A1 章。

3.1.1 可靠性要求

远动系统全系统的可靠性以及某一区段内的部分可靠性可由供应商从单个组成部分的可靠性值计算出来,并且在现场经过一个给定期对照实际的性能加以验证。试验周期的开始和持续时间应经供需双方商定,并应将初始故障的时间扣除。

设备供应商应按用户需要提供全部的系统组成部分、组件和部件的故障分布数据。因为它们的故障可能引起功能丧失或者系统失效。

故障的类型和故障对系统性能的影响应由供应商分析,并将分析结果按用户的需要提供。

3.1.2 可靠性分级

在表 1 所示的可靠性分级中,所给数值也适用于全系统各组成部分的可靠性。

表 1 可靠性分级

可靠性等级	MTBF
R ₁	MTBF ≥ 2 000 h
R ₂	MTBF ≥ 4 000 h
R ₃	MTBF ≥ 8 760 h

3.2 可用性

某一系统部分的可用性是指在任意给定时刻该部件完成其所要求功能的能力的特性。

可用性是一个概率值,它着眼于一个给定时刻的运行情况,而与之相对照的可靠性则着眼于一个给定期间的运行情况。

全系统某一部件的可用性用“A”表示,可由下列公式计算:

$$A = \frac{\text{工作时间}}{(\text{工作时间} + \text{不工作时间})} \cdot 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

在应用时,由于预防性检修的停机减少了系统的运行时间,因此式(1)中的不工作时间应为故障检修和预防性检修二者的时间和。

为了分析硬件设计和预测系统组件和部件的可用性,应使用公式(2),其中 MTBF 和 MTTR 的定

义分别见 3.1 和 3.3:

$$A_p = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)} \cdot 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: A_p 为预期的可用性。

此式使表 1 至表 4 中各给定数值之间的关系得以统一。因此,这些数值不能被任意组合。

旨在提高系统可用性的措施见附录 A 中第 A2 章。

3.2.1 要求

就可用性而言,对考虑中的远动系统及其子系统定级,均应由供需双方协商确定。

已经投入运行的远动系统或设备的可用性应使用公式(1),以运行和检修记录提供的统计资料为依据来进行计算。这些记录所覆盖的时限对于远动系统应不少于 6 个月,对于设备应不少于 12 个月,此时段应从第一次故障消失并恢复工作时起算。

对于尚未安装的设备,公式(2)用于计算全系统,以及系统的主要组成部分(如主站设备、被控站设备和计算机外围设备等)的预期可用性。一旦设备运行,就应将计算结果与现场的实际性能进行对比检验。当然,运行时间中应按要求扣除初始故障的时间。

个别系统元件或功能故障以及有计划的预防性维修,此二者的后果对系统可用率的影响应由供需双方之间共同协商确定。

3.2.2 可用性分级

在表 2 所示的可用性分级中,除另有说明外,所给数值也适用于全系统各组成部分的可用性。

表 2 可用性分级

可用性等级	可用性 A
A_1	$A \geq 99.00\%$
A_2	$A \geq 99.75\%$
A_3	$A \geq 99.95\%$

3.3 可维修性

可维修性指一个系统或设备在给定的使用条件下,当检测到故障后,能恢复到完全工作状态的能力;同时也是指在正常工作时,能加以维护的能力。

如可维修性是受相应维修机构的影响,则主要是取决于维护保养的方便性,设备配置以及所能提供的诊断器材等。

可维修性用“平均修理时间”(MTTR)的小时数表示,它由下列几部分之和所给定:

——管理时间:从检测出一个故障到通知维修机构之间的时间间隔;

——运输时间:从通知维修机构开始到维修人员和所需设备到达现场之间的时间间隔;

——平均故障修复时间(MRT):由现场受过培训的维修人员用替换备品和推荐的测试仪器对故障进行诊断和修复所需的平均时间,其中包括对设备的再测试。

以上定义的 MTTR,如果远动系统和设备是由供应商负责维修的话,由于其管理时间相当可观,本应包括在内。若设备由用户自己维修,供应商只影响修复时间,至于管理和运输时间则取决于用户本身的维修机构。

设备的维护保养方便性作为一项设计要求,在初步设计和开发时就应考虑。因此,在发放设备规范书以前就应制定出维护保养方便性的要求是至关重要的。

提高设备的维护保养方便性和可维修性的措施见附录 A 中第 A3 章。通常,只有制造商才能给出 MRT 的数值。

3.3.1 要求

符合本标准的设备应由受过培训的人员在服务中心和现场维修。

就可维修性而言,对考虑中的远动系统及其子系统定级,均应由供需双方协商确定。

供应商所引用的 MTTR 数值应以有效的维修统计资料为依据。

供应商应按用户需要提供一份包括测试设备以及与商定的可维修性级别对应的必需数量的备品在内的清单。备用部件的范围要考虑修复一个故障部件(现场或工厂修理)并复原到可使用状态所需的时间。

3.3.2 可维修性分级

为了区分平均修理时间(MTTR)和平均故障修复时间(MRT),该两种特性的单独分级见表 3 与表 4。

表 3 可维修性分级

可维修性等级	MTTR
M_1	$MTTR \leq 36 \text{ h}$
M_2	$MTTR \leq 24 \text{ h}$
M_3	$MTTR \leq 12 \text{ h}$
M_4	$MTTR \leq 6 \text{ h}$

表 4 修复时间分级

修复时间等级	MRT
RT_1	$MRT \leq 24 \text{ h}$
RT_2	$MRT \leq 12 \text{ h}$
RT_3	$MRT \leq 6 \text{ h}$
RT_4	$MRT \leq 1 \text{ h}$

3.4 安全性

运动系统安全性的定义,即避免使被控系统处于潜在危险状态或不稳定状态下的能力。安全性涉及到一些故障的后果,它是由运动设备的故障、残留信息差错和信息丢失引起的。

运动系统故障的后果如何将取决于电力系统当时的状态。如果电力系统的异常情况与运动系统的故障相伴发生,则将出现某种危险情况。在这种情况下,一个危险的发生概率等于运动系统故障发生率与电力系统异常情况的发生概率的乘积,但前提是这两种情况的发生应彼此独立。

提高安全性的措施见附录 A 中第 A4 章。

3.5 数据完整性

数据完整性的定义,即在源和宿之间的信息内容的不变性。在远动系统中,数据的完整性与有错报文残留概率有关,由此在监视方向,将得到与实际过程状态不符的错误信息,而在控制方向则会造成误动作。

所提供的数据完整性分级,规定了从信源到信宿,包括数据采集、处理和传输路径上的有错报文残留概率的上限。该概率应计及有错报文残留概率(IEV 371-08-06)和未发现的报文丢失概率(IEV 371-08-10)。

本标准系列出版物 870-5-1 中的 4.1 规定了 3 个数据完整性的级别,对于有错报文残留率的上限值而言,它取决于传输信道上的比特差错率。由于环境条件对被传输数据的干扰在很大程度上无法预测,以及用编码的方法来免除未被检出的差错以使数据得到保护的措施是有限的,因而有必要在此对远动传输信道规定其数据完整性的等级。

3.5.1 要求

若正确调整信号和电路参数且有适当屏蔽,则运行于此种情况下的远动信道的平均比特差错率 P 应小于 10^{-4} (IEV 371-08-01)。

注:传输信道的质量可借助于周期性地校验被检测到的有错报文的数目来加以监测。如果这个数目超过了相应的比特差错率 $P=10^{-4}$ 的界限,就需要对信道电路进行预防性维修。

在由信源到信宿的整个传输路径上,用数值 $P=10^{-4}$ (见出版物 870-5-1 图 1) 作为规定其残留信息差错上限值的依据。路径中应将采集数据用的数据终端设备,以及作数据处理和显示用的设备包括在内。

有关数据完整性分级的规定见表 5。

提高数据完整性的措施见附录 A 中第 A5 章。

3.5.2 数据完整性分级

下列的数据完整性分级适用于从源到宿的信息传递并参照:

- 有错报文残留概率;
- 未发现的报文丢失概率。

表 5 数据完整性分级

数据完整性等级	残留信息差错概率 IE
I_1	$IE \leq 10^{-6}$
I_2	$IE \leq 10^{-10}$
I_3	$IE \leq 10^{-14}$

3.6 时间参数

这里所指的时间参数涉及远动系统的性能,并与信息传递和处理有关。

在远动领域内,最关键的时间参数就是从源到宿的信息传递时间。所谓“总传递时间”,其在 IEC 371-08-15 中的定义为:

“从发送站实际事件发生起,一直到接收站显示为止,信息被延迟的这段时间”。

总传递时间不仅被用来作为远动系统的性能评估指标,而且在某一具体应用中,也是一个主要的时间要求。

按通常含义,总传递时间是信息通过远动系统中每一个分段所需时间的总和。这不仅反映了设备性能,而且还受下列诸因素的影响:

- 数据网络结构;
- 远动传输方法;
- 传输线路的带宽;
- 发送站内的预处理功能;
- 接收站内的处理功能;
- 传输线路上的噪声电平;
- 在一个给定的时间周期内的事件累积数;
- 数据传输规约的优先权设置。

总传递时间只是就某一具体的远动系统而言的,其本身不宜进行分级¹⁾

其他相关时间参数,如在 IEC (371-08-16 到 371-08-22) 中所定义的,有:

- 远动传递时间;
- 最大传递时间和平均传递时间;
- 启动和再启动时间。

各种类型的信息在时间要求方面是不同的。因此,在下列各条文中,将对每种类型的信息分别进行讨论。

3.6.1 状态信息

状态信息可分为两大类:

- 高优先级状态信息,例如断路器的信号和主要告警信号;

1) 关于这一观点,在新出版的 IEC 870-6-1 中已有所改变,详见该文件。

——低优先级状态信息,例如隔离开关信号和次要的告警信号。

这两大类信息的基本区别在于总传递时间。高优先级信息必须尽可能快地传递,因此应该具有最短的总传递时间。

除了总传递时间以外,下列各时间参数在状态信息处理中也很重要:

事件分辨率(IEV 371-05-01)

可以正确区分事件发生顺序的最小时间。

时间分辨率(IEV 371-05-03)

区分两事件的最小时间,以便使相应的时间标志可标出事件发生的不同时刻。

抑制时间

为避免采集由于噪声或接点颤动引起的错误的状态变化所耗费的时间。

采集时间

正确检出和处理状态信息所需的最小持续时间。

附录 A 中第 A6 章给出了确定远动系统性能和信息传输容量的有效方法。

3.6.1.1 要求

远动设备应能检出和处理状态信息的任何变化,并使状态信息的保持时间大于给定的采集时间。

采集时间与抑制时间之比应不大于 2:1。对特定的应用而言,实际的抑制时间(s)应考虑过程输入设备接点颤动的最大时间。

远动设备应能检出和处理输入信号从“通”到“断”以及从“断”到“通”的状态转换。而有些特殊信号,只有状态从“断”到“通”的转换才是一个值得注意的信息(例如增量信息)。

3.6.1.2 时间要求分级

用于处理状态信息的时间要求应服从于相互之间的商定。下列各表可用来规定相应的时间要求。

表 6 事件分辨率分级

时间参数	时间等级要求			
事件分辨率	SP ₁	SP ₂	SP ₃	SP ₄
	≤50 ms	≤10 ms	≤5 ms	≤1 ms

表 7 时间分辨率分级

时间参数	时间等级要求			
时间分辨率	TR ₁	TR ₂	TR ₃	TR ₄
	≤1 000 ms	≤100 ms	≤10 ms	≤1 ms

3.6.2 命令信息

被控站至少能与两种被控设备接口:

——快速动作设备,该设备能在小于 250 ms 的时间内到达一个新的确定状态;

——慢速动作设备,该设备在从 250 ms 到几分钟的时间内动作。

命令的总传递时间应力求缩短,这就要求处理和传送命令的优先权级别要高。

3.6.2.1 要求

操作人员应能监视一个已启动命令的执行过程。这就需要有适当的数据传输监视功能,以使用返回信息或被测值对下列信息确认:

——用远动设备接受和正确传送命令报文;

——在外围设备中已起动的动作的执行情况。

如果是慢动作或很慢动作的设备,操作人员应能观察到中间状态信息(例如一个慢速隔离开关的转换状态)。假如中间状态持续时间超过了某一规定值,则就会产生一个故障状态信息。

3.6.2.2 时间要求分级

对命令信息的处理不规定时间要求的级别,供需双方可就有关的时间值达成一致意见。

3.6.3 被测值和设定命令

与处理被测值和设定命令有关的时间参数就是总传递时间(IEV 371-08-15),参见 3.6。

为远动系统所定的总传递时间,在很大程度上取决于对该系统的特殊要求,并且通常是在秒到分的数量级范围内。

3.6.4 远程累计(累计值传输)

累计值以数字编码值的形式或者以在内部计数器中累加而得的增量脉冲的形式提供给远动设备。累计值的存储命令可来自当地的计数单元,或者用一个查询命令传输到被控站。对数据的进一步处理应保证在给定时间内完成,并同时向规定数量的被控站发送存储命令。

在规定的最差传输条件下,处理和传输累计值所需的时间应保证小于规定的累计时段。此外,还应满足数据完整性的要求。

3.7 总准确度

被处理信息总准确度的定义,是指源和宿之间的数值偏差,通常以标称满量程的百分数表示。这个定义适用于源和宿之间进行模数转换或数模变换的所有信息。

总准确度的计算应包括从源到宿的信息途径中各分段的情况。

术语“准确度等级”实际上指的是设备中所产生的误差,即 1 级等效于一个 1% 的误差。

假定各单个误差源是随机的并彼此无关,则总误差 E 可由式(3)计算:

$$E = \pm \sqrt{E_A^2 + E_B^2 + \dots + E_F^2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: $E_A, E_B, \dots$ 等,为图 1 所示各相应分段的单个误差。

3.7.1 准确度要求

对被测值、设定命令和累计值的采集、传输和输出所需的准确度应该与对过程的要求联系起来。

为了达到所要求的总准确度,图 1 所示各分段准确度的要求应高于规定的总准确度。

有关总准确度的进一步资料见附录 A 中第 A7 章。

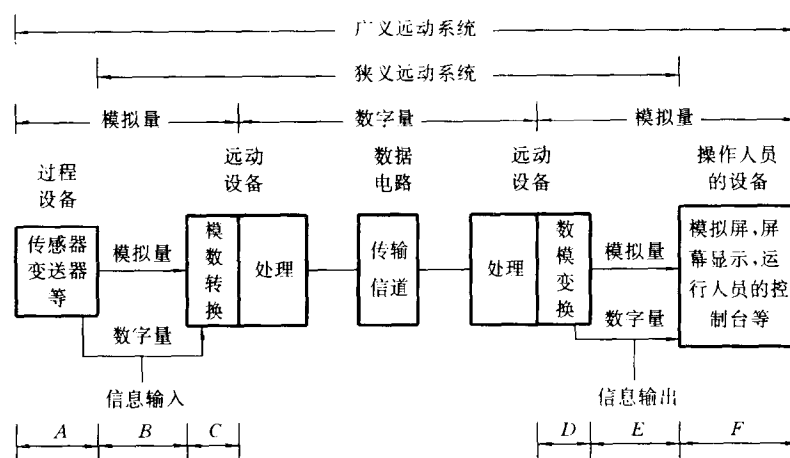


图 1 模拟信息的处理

3.7.2 总准确度分级

总准确度分级规定见表 8。

表 8 总准确度分级

准确度等级	总误差 E
A_1	$E \leq 5.0\%$
A_2	$E \leq 2.0\%$
A_3	$E \leq 1.0\%$
A_4	$E \leq 0.5\%$
A_x	特殊等级 (即:数字量输入)

3.7.2.1 远动设备

准确度等级的评估应包括由于部件容许误差、设备老化、环境条件、线性误差和电源容差等在设备中所引起的各种误差。除所有的设备误差外,模数转换和数模变换时还有一个 $\pm 1/2$ 数位的固有误差。这给出了数字编码信息中的数位和相应准确度等级之间的直接关系。

对表 8 中以数字形式提供信息的 A_x 级而言,无转换误差。

信息输入——图 1 中的 C 段

模数转换器(ADC)将模拟量的被测值转换并以数字编码信息输出。

输入电路和模数转换器(ADC)应在标称的范围保持其准确度。

过载情况是由一个带有校正符号的最大数字值来表明。

处理不应降低数字量的准确度。

信息输出——图 1 中的 D 段

在本段内数字信息被数模变换器(DAC)转换成等效的模拟量。

准确度仅在规定的负载能力下才能保证。数模变换器(DAC)不能由于负载的短路或开路而受到损坏。

3.7.2.2 其他远动系统设备

本条指的是过程设备,操作人员设备和图 1 中 A、B、E 和 F 各段内的电缆。

A 段和 F 段

选用的传感器、变送器和操作人员设备应符合有关 IEC 标准(例如国际电工委员会第 85 技术委员会出版物 51 和 688)。

B 段和 E 段

噪声可使电缆中的信号恶化。电缆的适当屏蔽和敷设将保证使噪声对测量信号的影响尽可能小,并且不致降低准确度。

4 可扩充性

大多数的远动设备,在其使用寿命期限内,将不得不加以扩展或改进,以适应其服务过程的变化。

一个远动系统的可扩充性是表明可被扩展或改进能力的一种特性。

关于可扩充性的评估,可从两方面考虑:为扩展或改进所需的工作量,以及待扩展的系统或部分可能停用的时间长短。

过程数据和应用功能的增加,以及对现有功能的修改通常意味着需要对设备及其软件进行扩展或改进。

设备的可扩充性作为一项设计要点,初步设计和开发时就应加以考虑;因此,在发放设备规范书以前就制定出可扩充性的要求是重要的。

对可扩充性的评估应包括下列要求:

- 扩展应要求对现有设备和软件的改动最少;
- 扩展或改进不应降低系统的可靠性,可用性和安全性;

——由于工程实施以及对变动之处的测试,此二者引起的系统停用时间最小。

一种用于表示和评估远动设备可扩充性的文件见附录 B。

5 远动设备对环境的影响

5.1 电气影响

5.1.1 功率消耗

每一个系统的电源接口都应标明其最大尖峰功率要求。这样才有可能根据制造商发布的数据推算出任何配置下的功率需求。

5.1.2 启动电流

表 9 对各单个电源设备规定了相对于时间 t 的最大暂态电流值 i ,从 $t=0$ 到稳态条件 $t \geq 2$ s。参量 I_n 代表的是直流或交流电源的标称电流值。

表 9 启动电流分级

t	i		
	等级 S_1	等级 S_2	等级 S_3
$50 \mu s \leq t < 1.5 \text{ ms}$	$i < 10 \text{ A}$ 如果 $I_n \leq 1 \text{ A}$ $i < 10 I_n$ 如果 $I_n > 1 \text{ A}$	$i < 15 \text{ A}$ 如果 $I_n \leq 1 \text{ A}$ $i < 15 I_n$ 如果 $I_n > 1 \text{ A}$	$i < 20 \text{ A}$ 如果 $I_n \leq 1 \text{ A}$ $i < 20 I_n$ 如果 $I_n > 1 \text{ A}$
$1.5 \text{ ms} \leq t < 30 \text{ ms}$	$i < 10 \text{ A}$ 如果 $I_n \leq 2 \text{ A}$ $i < 3 I_n$ 如果 $I_n > 2 \text{ A}$	$i < 15 \text{ A}$ 如果 $I_n \leq 2 \text{ A}$ $i < 5 I_n$ 如果 $I_n > 2 \text{ A}$	$i < 20 \text{ A}$ 如果 $I_n \leq 2 \text{ A}$ $i < 7 I_n$ 如果 $I_n > 2 \text{ A}$
$30 \text{ ms} \leq t < 500 \text{ ms}$	$i < 10 \text{ A}$ 如果 $I_n \leq 3.3 \text{ A}$ $i < 3 I_n$ 如果 $I_n > 3.3 \text{ A}$	$i < 15 \text{ A}$ 如果 $I_n \leq 3.3 \text{ A}$ $i < 5 I_n$ 如果 $I_n > 3.3 \text{ A}$	$i < 20 \text{ A}$ 如果 $I_n \leq 3.3 \text{ A}$ $i < 7 I_n$ 如果 $I_n > 3.3 \text{ A}$
$500 \text{ ms} \leq t < 2 \text{ s}$	$i < 1.2 I_n$	$i < 1.2 I_n$	$i < 1.5 I_n$
$t \geq 2 \text{ s}$	$i = I_n$	$i = I_n$	$i = I_n$

5.1.3 电流谐波失真

由远动设备产生的电流谐波失真不应影响邻近的设备。

——直流供电

所耗电流交流分量的最大峰-峰值,在低频($< 50 \text{ kHz}$)应小于下列数值中的较大者:

0.3 I 或 250 mA,此处 I 是指消耗电流。

——交流供电

最大的电流波形比(额定峰值/方均根值)应小于 5。

5.2 可闻噪声

安装在操作人员附近或有维修人员需要工作的场所中的远动设备,不应产生可能对人员造成伤害或疲劳的噪声,也不应干扰电话通信。图 2 给出的两组曲线均摘自 MIL STD 1472(美国军用标准)。

远动设备产生的噪声,如安装在控制室,不应超过 NC-30;如设在维修区,不应超过 NC-45。

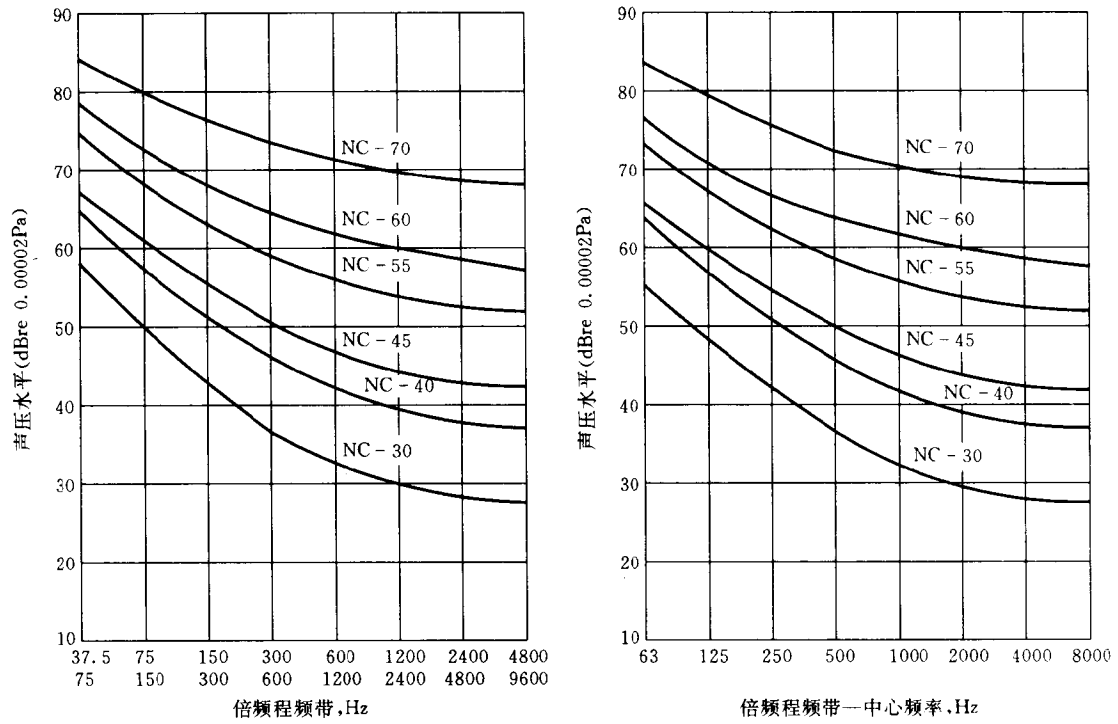


图 2 语音通信的噪声标准(NC)

5.3 热影响 待定。

附 录 A
(标准的附录)
提高系统性能的措施

在设计、规划和工程实施阶段,下列措施可作为准则。

A1 可靠性

提高系统的可靠性可借助于如下几点:

- 任何部件的故障不应造成功能的丧失,但某些确实需要的部件除外。尤其是由于远动涉及对广大地区的生产过程进行监视和控制,当地一个部件故障不应造成异地的功能丧失。
- 任何部件的故障不应造成一个不能被发现的功能丧失。
- 应防止多个部件和联锁部件的失效。
- 在单个部件失效后,应保持重要的功能。
- 电力系统中的远动设备应对系统中经常出现的扰动具有足够的抗扰性。然而,假如一个很强的扰动足以引起一个短暂的故障,但也不应导致永久性的故障。
- 所有的程序,包括软件的子程序,在交货以前均应进行调试。
- 在编程时应应对实际中可能发生的一切情况进行估计是重要的。
- 微机远动系统 CPU 的负载不应太重,否则会在某些情况下引起故障。

A2 可用性

提高系统可用性可借助于适当的设计特性,诸如足够的设备冗余度,以及通过使用监控措施以便报告故障,甚或准许自动采取措施以保证连续运行。这些措施包括:

- 数据采集功能校验;
- 控制功能校验;
- 扫查功能校验;
- 问答功能校验;
- 记录功能校验;
- 排队溢出监视;
- 设备诊断辅助;
- 标度校验;
- 电源故障/自动再启动;
- 设备自检特性;
- 自动切换;
- 内部监视功能;
- 数据传输重试特性。

任何部件只要其功能被自动地或手动地制止,或者部件本身发生故障,均应产生告警信号。冗余设备或单元的所有自动或手动切换操作应有记录或相应报告。

当一个被控站未收到或未响应一个有效的报文时,数据传输的重试特性即起作用,并使发送站按照重试计数器所规定的次数重复发送该报文。暂态差错如偶然检出的传输差错或接收站的暂时过载均应进行统计,然后报告。永久性差错或故障应发出适当的告警。

通信信道的正确运行应连续不断地予以检验,即通过正常的传输过程连续检验,或通过特殊测试报文周期性地检验。

A3 可维修性

提高设备可维修性的措施包括：

- 设备应有自测试、诊断和寻找故障的程序，以便将失效和故障定位到可更换元件的最小范围；
- 方便测试和/或分隔故障的断点简便易行，电路板上的元件布置应容许测试探头和连接器进入；
- 应有合适的夹具和搬运手段，以使笨重和庞大的单件能安全搬运和安装；
- 切实采取措施，防止外形相似而实际上是不能互换的元件或部件被错换。
- 切实采取措施，防止元件或部件的不正确安装；
- 对容许互换的元件或部件，应采取措施(如标记)以便于互换；
- 包括电缆和连接器等器材，应保证识别标志、定位和对接的措施；
- 应确定灵敏的调整点并加防护，以免已调值被无意地改动；
- 内部控制机构不应设置在靠近危险电压的地方，如这种设置不可避免，则对控制机构应加适当屏蔽和标记；
- 在装配安装和维修时，对易触及的带电部位应加保护措施，防止由于疏忽而短路；
- 预防性维修计划应使“耗损性故障”减至最少；
- 如与被试设备相隔较远时，应有该设备的仿真措施。

A4 安全性

除了在 A.1 中列举的提高系统可靠性措施以外，为了提高安全性，在系统结构中还应采取一些辅助的措施：

- 系统中任何地方单个部件的故障不应导致危险的事故(即有可能引起人身伤害或器材严重损坏的事故)；
- 使用带有独立(自适应)子系统的冗余结构(包括从单项功能一直到冗余 CPU 的配置)；
- 避免共模故障；
- 使用预先编程的特殊操作步骤(包括当地处理和数据传送功能)；
- 在各控制装置中本机内部互锁；
- 故障位置的显示。

运动系统的设计也应考虑到操作员可能发生的错误，甚至要对操作员或未经授权人员的误操作做出分析和表明原因。

A5 数据完整性

下列要求和措施旨在获得正确而完整的信息集(监视和控制)。在所有情况下，报文中一个被检出的差错不应导致该系统产生危险的事故。对非常重要信息的传递，例如命令，有错报文残留率应满足数据完整性等级 I_3 的要求。

提高数据完整性的措施有：

- 传输信号质量的监视；
- 具有高冗余度的传输编码；
- 功能很强的差错检出设备；
- 适当的帧同步；
- 数据传输步骤，例如选择和执行的命令步骤；
- 似真校验；
- 同一信息的重复传输；