



中华人民共和国国家标准

GB/T 15153.2—2000
idt IEC 60870-2-2:1996

远动设备及系统 第2部分：工作条件 第2篇：环境条件 (气候、机械和其他非电影响因素)

Telecontrol equipment and systems—
Part 2: Operating conditions—
Section 2: Environmental conditions
(climatic, mechanical and other non-electrical influences)

2000-12-11 发布

2001-10-01 实施

国家质量技术监督局 发布

目 次

前言	Ⅲ
IEC 前言	Ⅳ
IEC 引言	V
1 范围和目的	1
2 引用标准	1
3 气候条件	2
3.1 概述	2
3.2 场所类型	2
3.3 气候参数等级	3
4 机械影响因素	5
4.1 概述	5
4.2 场所类型和运输条件	5
4.3 机械条件参数等级	5
4.4 地震效应	6
5 其他非电影响因素	6
6 气候和机械试验	7
附录 A(标准的附录) 空气温度、相对湿度及绝对湿度的相互关系	8
附录 B(标准的附录) 里氏和麦氏震级相对应的地震现象	9

前 言

本标准等同采用国际电工委员会标准 IEC 870-2-2:1996《运动设备及系统 第 2 部分:工作条件 第 2 篇:环境条件(气候、机械和其他非电影响因素)》。

设备的可靠性在很大程度上取决于设备寿命期内所遇到的环境条件。为保证设备能可靠地进行工作,必须采取相应的环境防护措施,其中重要的一步就是确定设备可能遇到的环境条件,并对其严酷程度进行分级。为此,IEC 先后制定了一系列的有关环境条件及其试验方法的标准。在 GB/T 1.3—1997《标准化工作导则 第 1 单元:标准的起草与表述规则 第 3 部分:产品标准编写规定》中明确指出,在产品的技术要求中“应根据产品在运输、贮存和使用中可能遇到的实际环境条件,规定产品的适应性”。

我国曾于 90 年代初根据 IEC 870-2-1(1987 年第 1 版),安排、组织制定了国家标准 GB/T 15153—1994。现在 IEC 870-2-1 已经修订,其内容和名称都已改变,而原来有关环境条件的内容,则都反映在新的 IEC 870-2-2:1996 中。因此,相对应的我国标准需要随之修订,以便及时跟踪和反映国际上的这一变化。

原 IEC 870-2-1 修订后,其内容以运动设备及系统的电磁环境为主,但仍保留了有关电源的技术要求。新的 IEC 870-2-2 与原 IEC 870-2-1 相比,除取消了涉及电源的部分内容外,还增加了腐蚀和侵蚀影响(即其他非电影响因素)方面的内容。而气候和机械条件的影响,则继续保留。

GB/T 15153 在《运动设备及系统工作条件》总标题下,包括以下几个部分:

GB/T 15153.1 运动设备及系统工作条件 第 2 部分:工作条件 第 1 篇:电源和电磁兼容性

GB/T 15153.2 运动设备及系统工作条件 第 2 部分:工作条件 第 2 篇:环境条件(气候、机械和其他非电影响因素)

.....

本标准从生效之日起,同时代替 GB/T 15153—1994。

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经贸委电力司提出。

本标准由全国电力系统控制及其通信标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:国家电力公司电力自动化研究院,国家电力公司东北电网调度通信中心。

本标准主要起草人:童时中、明祖宇、马长山、张锦华。

IEC 前言

1) 国际电工委员会 IEC 是一个由所有国家电工委员会(IEC 国家委员会)组成的国际性标准化组织。IEC 的目的是在与电工电子领域标准化有关问题上促进国际间合作。为了这个目的及其他工作, IEC 发布国际标准。标准的编制工作委托技术委员会进行。任何对该题目感兴趣的国家委员会, 以及与 IEC 有联系的国际的、政府的和非政府的组织都可以参加编制工作。IEC 与国际标准化组织 ISO 间, 按两组织协议规定的条件, 实现了紧密合作。

2) IEC 的有关技术问题的正式决议或协议, 是由对该专题有特殊兴趣的各国家委员会代表参加的技术委员会所制定的, 它将尽可能地表达出对所涉及问题的国际间的协商一致性。

3) 形成的文件, 以国际标准、技术报告或导则形式出版, 作为建议供国际使用, 并在此意义上为各国家委员会接受。

4) 为了促进国际间统一, 各国家委员会, 在最大可能范围内, 在他们的国家和地区标准中明晰地采用国际电工委员会的标准, 国际电工委员会标准与相应国家或地区标准间任何不一致处, 应在国家或地区标准中明确指出。

5) 本国际标准的某些部分可能属专利对象, 国际电工委员会将不负责鉴别、辨明这些专利。

6) 国际电工委员会未规定任何有关认可标志的程序, 对于声称符合它的标准的产品不承担任何责任。

国际标准 IEC 870-2-2 由国际电工委员会第 57 技术委员会(电力系统控制及其通信)制定。

本标准作为技术修订版, 将代替于 1987 年发布的 IEC 870-2-1。

本标准文本以下列文件为基础:

最终国际标准草案	投票报告
57/264/FDIS	57/287/RVD

本标准投票通过的情况可见上表中的投票报告。

附录 A 和附录 B 是本标准的必要组成部分。

IEC 引言

远动系统用来监视和控制地理上广布的生产过程,并且需要在范围广泛的环境条件下工作,为了确保在各种可能条件下的最佳工作性能,制定设备及系统在不同环境条件中的要求是绝对必要的。

IEC 870-2 的这篇所考虑的环境条件涉及:气候条件(空气的温度、湿度和压力,雨、雪、冰、太阳辐射等),由空气中的物理和化学因素引起的腐蚀和侵蚀影响以及机械影响因素(振动、机械冲击、地震)。

关于气候和机械条件,本篇是根据 IEC 106 导则的简要说明和 IEC 721(尤其是 IEC 721-3-1,IEC 721-3-2,IEC 721-3-3 和 IEC 721-3-4)给定的环境条件的综合分级制定的。此外,还参照了 IEC 654-1。至于腐蚀和侵蚀影响方面,仅以 IEC 654-4 为参考,IEC 654-4 是为工业过程测量和控制设备而制定的,它也可适用于远动设备及系统和在本标准范围中提到的其他设备及系统。

中华人民共和国国家标准

远动设备及系统

第2部分:工作条件

第2篇:环境条件

(气候、机械和其他非电影响因素)

GB/T 15153.2—2000
idt IEC 60870-2-2:1996

代替 GB/T 15153—1994

Telecontrol equipment and systems—

Part 2: Operating conditions—

Section 2: Environmental conditions

(climatic, mechanical and other non-electrical influences)

1 范围和目的

本标准适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。

本标准也适用于远方保护设备及系统、支持配电自动化系统(DAS)的配电线载波(DLC)通信系统和有关的通信设备,例如电力线载波设备。

本标准规定了系统各组成部分的工作环境条件(气候、机械和其他非电影响因素)的等级。

本标准未考虑直接涉及火灾、爆炸和离子辐射的特殊环境条件。

任何未列入本标准的、但与设备的正常工作和寿命有关的其他环境条件(包括那些涉及移动式设备的环境条件)的详细要求,可由供需双方协商确定。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

IEC 60068¹⁾ 环境试验

IEC 60654-4:1987 工业过程测量与控制设备的工作条件 第4部分:腐蚀和侵蚀影响

IEC 60721-3-1²⁾:1987 环境条件分类 第3部分:环境参数分类及其严酷程度分级 第1篇:贮存

IEC 60721-3-2:1985 环境条件分类 第3部分:环境参数分类及其严酷程度分级 第2篇:运输

IEC 60721-3-3:1994 环境条件分类 第3部分:环境参数分类及其严酷程度分级 第3篇:有气候防护场所固定使用

IEC 60721-3-4:1995 环境条件分类 第3部分:环境参数分类及其严酷程度分级 第4篇:无气候防护场所固定使用

IEC 导则 106(1989) 关于确定设备性能等级的环境条件的导则

1) IEC 60068 系列标准可参阅 GB/T 2423 系列标准;

2) IEC 60721-3 系列标准,可参阅 GB/T 4798 系列标准。

3 气候条件

3.1 概述

本章列出了某些规定场所的不同等级的气候环境条件(空气温度、湿度和压力,雨、雪、冰、太阳辐射等),这些环境条件是指设备和系统在运行中已安装但在停机期间(例如维护和修理),以及贮存或运输中,所可能遇到的条件。

每一个类别中,对各种气候环境参数考虑了一个或一组严酷程度等级。根据 IEC 60721 系列标准的说明,超出这些严酷级别限值的概率比较低(例如 1%)。

根据 IEC 导则 106 的建议,考虑到本标准的目的是提供适用于设备和系统最常见的气候条件,所以,本标准所采用的等级仅为 IEC 60721 标准中所列等级数的一部分。

关于上述设备和系统的运行和贮存条件,以下文所定义的四类场所为基础,所选定的各个参数的分类列于表 1。附录 A 给出了表明空气温度、相对湿度、绝对湿度之间相互关系的气候图和一个应用实例。

在表 2 另外给出了一个关于运输条件的分级。

由于在规定的环境级别中,未包括可能存在的极端的和特殊的环境条件,故表 1 和表 2 对每种场所都给出了一个“特殊”级。工作于“特殊”条件下的设备环境条件要求,应由供需双方协商确定。但是,建议从 IEC 60721 系列标准中选择其等级。

3.2 场所类型

考虑设下述场所类别:

a) 有气候防护场所:

——A 类:空调场所;

——B 类:加热和/或冷却的封闭场所;

——C 类:遮蔽场所。

b) 无气候防护场所:

——D 类:户外场所。

3.2.1 空调场所(A 类)

对于空调场所(A 类),空气的温度和湿度都控制在规定的范围之内,这些场所通常供控制中心和其他需要控制气候环境的电子设备使用。

3.2.2 加热和/或冷却的封闭场所(B 类)

对于加热和/或冷却的封闭场所(B 类),仅将空气温度控制在规定的范围之内。

设备机房一般属于这个类别。设备常常贮存在加热和/或冷却的封闭场所。在运输过程中对于通常无加热和/或冷却措施的封装运输方式,一般可视为“遮蔽场所”(C 类)。

3.2.3 遮蔽场所(C 类)

对于遮蔽场所(C 类),空气的温度和湿度均不受控制,仅保护设备避免直接的太阳辐射、降雨、其他的降水和风。

在遮蔽场所通常既不供热也不供冷。即使有通风,通常也是自然方式,其低温可能与户外大气的温度相同,而高温可能高于户外的大气温度(由于太阳辐射作用在遮蔽体上和由设备产生的热)。

由于温度的急剧变化可能出现暂时的凝露。此外,由于遮蔽体不一定是完全封闭的,在这些场所中的设备,可能会受到风吹过来的降水、滴水、水雾和粉尘的影响。

典型的遮蔽场所是仪器设备的工作间、储存用不供热库房和有硬质顶盖的运输车。应该注意的是,在某些库房(有时在某些遮蔽场所)中的湿气,可能使贮存的设备上产生凝露。

远方终端装置、发送装置和接收装置常常安装在遮蔽场所。

3.2.4 户外场所(D 类)

对于户外场所(D 类),空气的温度和湿度均不受控制,设备暴露于自然界的大气条件下,直接经受

诸如日晒、风吹、雨淋、雹打、冻雨、雪、霜、冰冻和粉尘等各种条件。

由于温度的急剧变化,设备易产生暂时的凝露。

尤其重要的是,设备暴露于光照区和阴影区之间的温度梯度(例如,直接暴露于光照下的设备就可能突然遭到雨淋)。

远方终端装置、发送装置和接收装置有时安装在户外场所。

某些运输场所(例如,轮船的露天甲板和不加压的飞机仓)也可以包括在 D 类中。

3.3 气候参数等级

下述说明适用于表 1 和表 2 给出的各种气候环境等级参数。

3.3.1 温度、湿度、太阳辐射、凝露、风、雨、雪、霜、冰

空气温度是指,在当地环境中(包括附近发热的设备)典型点测得的场所温度值。应注意到太阳辐射可能使设备表面的温度升高。类似的考虑也适用于湿度的测量。

当许多设备集中在一处时,由于设备工作时产生的热量,使空气的实际温度及对应的相对湿度与当地典型点的空气温度和湿度值可能不同。制造厂应给出设备产生的热量值,以便能够采取适当的措施消除这个热量的影响。

全部场所都对太阳辐射作了规定。但是,对于 A 类和 B 类环境条件,对太阳辐射的考虑,可以仅限于位于靠近窗口的设备。

对是否存在凝露条件、降水条件、结冰条件等也作了规定。

3.3.2 大气压

气候条件能够引起大气压的某些变化,通常,主要变化是由海拔高度引起的。可以采用人为的办法来增加特定场所的环境气压。

对于工作条件来说,根据 IEC 60721-3-3 和 IEC 60721-3-4,大气压与场所类别无关,所以,仅规定了一种大气压范围:

低气压:70 kPa(对应于海拔 3 000 m);

高气压:106 kPa。

与上述规定不同的大气压,可由供需双方协商确定(例如,用飞机运输)。

附录 A 中的气候图系以 101.3 kPa 的标准大气压为基础。

表 1 贮存(1K…)和使用(3K…和 4K…)气候条件分级

环境参数	单位	等 级												
		A1 (3K1)	Ax ¹⁾ (特定)	B1 (3K2)	B2 (3K3) (1K2)	B3 (3K4)	Bx ¹⁾ (特定)	C1 (3K5) (1K3)	C2 (3K6)	C3 (3K7) (1K5)	Cx ¹⁾ (特定)	D1 (4K2) (1K8)	D2 (4K3)	Dx ¹⁾ (特定)
低温	C	+20		+15	+5	+5		-5	-25	-40		-33	-50	
高温	C	+25		+30	+40	+40		+45	+55	+70		+40	+40	
低相对湿度 ²⁾	%	20		10	5	5		5	10	10		15	15	
高相对湿度 ²⁾	%	75		75	85	95		95	100	100		100	100	
低绝对湿度	g/m ³	4		2	1	1		1	0.5	0.1		0.26	0.03	
高绝对湿度	g/m ³	15		22	25	29		29	29	35		25	36	
温度变化率 ³⁾	C/min	0.1		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	1		0.5	0.5	
低气压 ¹⁾	kPa	70		70	70	70		70	70	70		70	70	
高气压	kPa	106		106	106	106		106	106	106		106	106	
太阳辐射	W/m ²	500		700	700	700		700	1 120	1 120		1 120	1 120	

表 1(完)

环境参数	单位	等 级												
		A1 (3K1)	Ax ¹⁾ (特定)	B1 (3K2)	B2 (3K3) (1K2)	B3 (3K4)	Bx ¹⁾ (特定)	C1 (3K5) (1K3)	C2 (3K6)	C3 (3K7) (1K5)	Cx ¹⁾ (特定)	D1 (4K2) (1K8)	D2 (4K3)	Dx ¹⁾ (特定)
凝露条件	—	无		无	无	有		有	有	有		有	有	
降水条件 (雨、雪、霰等)	—	无		无	无	无		无	无	有		有	有	
结冰和结霜条件	—	无		无	无	无		有	有	有		有	有	
降雨强度	mm/min	—		—	—	—		—	—	—		6	15	
雨水温度(低)	C	—		—	—	—		—	—	—		+5	+5	
热辐射 ⁵⁾	—													
周围空气运动 ⁵⁾	m/s													
除雨以外的 其他水源 ⁵⁾	—													

- 1) 关于“特定”级 AX、BX、CX、DX,建议从 IEC 721 系列标准中选取参数值;
- 2) 低和高相对湿度,受低和高绝对湿度的限制,关于空气温度和湿度之间的相互关系,见附录 A;
- 3) 温度变化率取 5 min 时段的平均值;
- 4) 70 kPa 表示户外使用的限值,通常海拔约为 3 000 m,对于海拔更高的场所,应考虑一个比较低的值;
- 5) 这种参数的等级,在 IEC721 系列标准中作为“特殊气候条件”,如需应用,可参阅该系列标准。

表 2 运输(2K…)气候条件分级

环境参数	单位	等 级				
		Ct1 (2k2)	Ct1 (2k4)	Ctx ¹⁾ (特定)	Dt1 (2k5)	Dtx ¹⁾ (特定)
低温	C	-25	-40		-65	
高温,在不通风的封闭体内 ²⁾	C	+60	+70		+85	
高温,在通风的封闭体内或室外 ²⁾	C	+40	+40		+55	
温度变化,空气/空气 ³⁾	C	-25/+25	-40/+30		-65/+30	
温度变化,空气/水 ³⁾	C	无	+40/+5		+55/+5	
相对湿度,不伴有急剧温度变化	%	75	95		95	
	C	+30	+45		+50	
相对湿度,伴有急剧温度变化;在高相对湿度下,空气/空气 ³⁾	%	无	95		95	
	C		-40/+30		-65/+30	
绝对湿度,伴有急剧温度变化;在高含水量下,空气/空气 ⁴⁾	g/m ³	无	60		80	
	C		+70/+15		+85/+15	
低气压	kPa	70	70		30	
气压变化	kPa/min	无	无		15	
周围介质的运动(空气)	m/s	无	20		30	
降水量(雨)	mm/min	无	6		15	

表 2(完)

环 境 参 数	单 位	等 级				
		Ct1 (2k2)	Ct1 (2k4)	Ctx ¹⁾ (特定)	Dt1 (2k5)	Dtx ¹⁾ (特定)
太阳辐射	W/m ²	700	1 120		1 120	
热辐射	W/m ²	无	600		600	
除雨以外的其他水源 ⁵⁾	m/s	无	1		3	
潮湿	—	无	潮湿表面		潮湿表面	

1) 关于特定级 Ctx 和 Dtx, 建议从 IEC 721 系列标准中选取参数值。
2) 产品表面的高温, 受该处周围空气温度和下面规定的太阳辐射的影响(在封闭场所, 阳光通过窗户射入)。
3) 假定产品在所规定的两种温度下直接移动。
4) 假定产品仅经受急剧降温(没有急剧升温), 含水量的值适用于温度降到露点, 在较低温度时的相对湿度假定接近 100%。
5) 表中的数值表示水的速度而不是水的累积高度。

4 机械影响因素

4.1 概述

本章列出了机械环境条件(振动、机械冲击、地震)的等级。这些是设备和系统在给定场所运行期间、已安装但停机期间或贮存和运输期间, 所可能遇到的环境条件。运输条件是对具有适当包装的设备而言的, 包装中应具有恰当的定位和紧固装置, 以防止设备损坏。

4.2 场所类型和运输条件

本标准中所考虑的机械参数, 系根据下述场所类型进行分级:

- Am 级: 良好的安装和贮存条件;
- Bm 级: 正常的安装和贮存条件, 良好的运输;
- Cm 级: 不良的安装和贮存条件, 正常的运输;
- Dm 级: 恶劣的安装条件, 不良的运输。

4.2.1 良好的安装和贮存条件(Am 级)

这个等级适用于设备和系统在其安装或贮存的场所中, 无可感觉到的振动和冲击源(例如, 控制室、住宅区)。

4.2.2 正常的安装和贮存条件, 良好的运输(Bm 级)

这个等级适用于设备和系统在其安装或贮存的场所中, 具有轻度的振动和冲击(例如, 电厂中的远方终端装置、变电站、工业区)。这个等级也适用于良好的运输条件(例如, 具有减振装置)。

4.2.3 不良的安装和贮存条件, 正常的运输(Cm 级)

这个等级适用于设备和系统在其安装或贮存的场所中, 有显著的振动和冲击(例如, 设有机器的工业区或邻近行驶的车辆)。这个等级也适用于各种卡车、拖车的运输条件。

4.2.4 恶劣的安装条件, 不良的运输(Dm 级)

这个等级适用于设备和系统在其安装或贮存的场所中, 有强烈的振动和冲击(例如, 靠近重型机械或在通行重型车辆的道路附近)。这个等级也适用于没有防护措施的各种运输条件。

4.3 机械条件参数等级

表 3 所示是 4.2 中每种场所类型的机械条件参数(正弦稳态振动、冲击、自由跌落和静负载)。其参数和相关的值取自 IEC 60721-3 中有关的贮存、使用和运输条件。

表 3 贮存、安装和运输状态下机械条件分级

机械参数	单位	等 级			
		Am	Bm	Cm	Dm
正弦稳态振动					
—位移幅值	mm	0.3	3	7	15
—加速度幅值*	m/s ²	1	10 15	20 15	50 40
—频率范围	Hz	2~9 9~200 200~500	2~9 9~200 200~500	2~9 9~200 200~500	2~9 9~200 200~500
冲击					
—半正弦脉冲持续时间	ms	22	11	11	6
—峰值加速度*	m/s ²	40	100	300	1 000
自由跌落					
—质量<20 kg	m			0.25	1.5
—质量 20 kg~100 kg	m			0.25	1.2
—质量>100 kg	m			0.1	0.5
静负载	kPa			5	10

* 以 g_n 为单位的加速度值约为以 m/s^2 为单位的加速度值的 1/10。

4.4 地震效应

因为地震的破坏性结果是由不可预测的地壳运动的综合因素所引起的,所以用一般的机械参数将地震严酷程度分级是困难的。

4.4.1 地震的定量表示

习惯上用震级和烈度来描述地震及其当地效应。

地震的震级是表示震源的强度,用里氏震级表示。其量级由设在地球表面的确定方位、并能准确计时的地震仪的偏转角测定的。

里氏震级的量级,由“1”级(感觉不到,只能由仪器测出)至“9”级(彻底毁坏)。

地震的当地效应是用麦氏烈度表示,它是指地震对所考虑地点的房屋和建筑物等的影响。

所以,麦氏烈度与所处的一定地理位置的实际地震强度有关,麦氏烈度的量级由 I 级(感觉不到,但是能由仪器测出)至 X II (彻底毁坏)。

对于位于或邻近于地质不稳定环境的工业区,建议用麦氏烈度来描述其地震效应。为此应考虑该地点与已知震源的距离。

附录 B 给出了里氏震级和麦氏烈度的比较表。

4.4.2 地震强度分级

对于安装运动设备的场所,按麦氏烈度划分为三个级别,见表 4。

表 4 地震强度分级

级 别	强烈程度描述	麦氏烈度
S1	轻到中度地震	最高达 VI
S2	中到重度地震	最高达 VIII
S3	重到严重地震	最高达 X

5 其他非电影响因素¹⁾

为工业过程测量和控制装置制定的 IEC 60654-4 标准,作为关于“腐蚀和侵蚀影响”方面的应用导则,也适用于运动设备及系统和包括在本标准中的其他设备及系统。

1) 详细内容也可参阅 GB/T 4798。

应特别注意固体物质(例如砂、尘),因为它们也可能影响设备的散热性能。
等级的选用和确认,应由用户和制造厂根据具体的环境条件商定。

6 气候和机械试验

本标准提供的是环境参数的分级,IEC 60068 系列标准中叙述了气候和机械条件试验方法。此外,正在制定一个将环境条件转换为环境试验的导则。

为了能确切地模拟实际的环境条件,确定环境试验方法通常是件复杂的事。

把本标准的环境参数转换为试验的严酷程度时,应注意下述几方面:

——掌握设备和系统在它们的使用期中所遇到的环境条件特性;

——为了减少设备在运行期间失效的风险和获得某些安全度,在环境条件和试验等级间需要有一定裕度;

——在选择试验等级时应注意避免试验方案与运行使用条件间的故障机理的不一致性。

基于上述考虑,将在 IEC 60870-2 中增加一个用于气候试验和机械试验的新标准。

附录 A

(标准的附录)

空气温度、相对湿度及绝对湿度的相互关系

A1 概述

本附录包括一幅表示空气温度、相对湿度及绝对湿度之间相互关系的气候图(见图 A1)。

对于给定的绝对湿度,一定空气温度下的相对湿度,可由图 A1 的绝对湿度曲线与空气温度直线的相交点处求得。

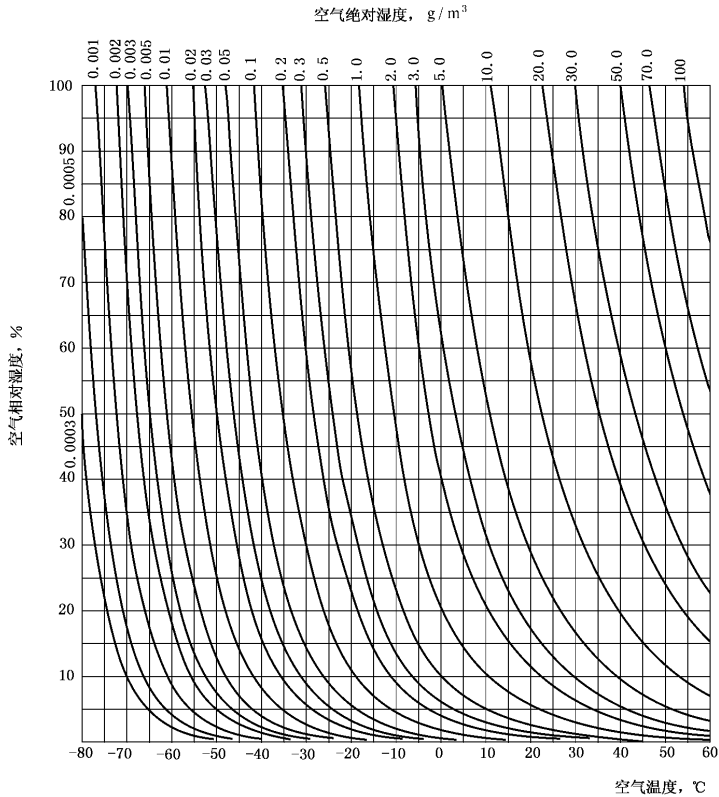


图 A1 气候图 空气温度、相对湿度及绝对湿度的相互关系

A2 举例

在 3K3 级中,绝对空气湿度的极限值是 25 g/m^3 。这意味着:

- 空气温度为 40°C 时,相对湿度是 48%;
- 空气温度为 36°C 时,相对湿度是 60%;
- 空气温度为 33°C 时,相对湿度是 70%;
- 空气温度为 29°C 时,相对湿度是 85%。

附录 B (标准的附录)

里氏和麦氏震级相对应的地震现象

表 C1 里氏和麦氏地震强度分级及地震现象

里氏震级分级 量级	麦氏烈度分级 强度	现象	最大加速度 (m/s ²)	释放能量 (J)
9	XII	严重灾难性的：普遍毁坏，岩石龟裂，地貌改变，大地大量坍塌	15.00	$>10^{17}$
8	XI	灾难性的：建筑物普遍破坏，铁轨弯曲，地下电缆和管道系统破坏	10.00	$5 \times 10^{15} \sim 10^{17}$
	X	严重破坏性的：众多建筑物破坏，地面滑坡和断裂，堤坝损坏	5.00 ~ 10.00	
7	IX	破坏性的：众多建筑物严重损坏，地基损坏，地下管道破裂	2.00 ~ 5.00	$10^{14} \sim 5 \times 10^{15}$
	VIII	破坏性的：惊恐的，建筑物普遍损坏，较差建筑物部分破坏	1.00 ~ 2.00	$5 \times 10^{12} \sim 10^{14}$
6	VII	很强：众多建筑物损坏，烟囱折断，池水起波浪，教堂钟鸣	0.50 ~ 1.00	
	VI	强：惊慌反应，室内物品掉落，树摇动，劣质房屋损坏	0.20 ~ 0.50	$10^{11} \sim 5 \times 10^{12}$
4	V	颇强：普遍感觉到，悬挂物开始摆动，摆动式时钟停止	0.10 ~ 0.20	$5 \times 10^9 \sim 10^{11}$
	IV	不强：多数人感觉到，类似载重汽车的振动，门窗咔哒作响	0.05 ~ 0.10	
3	III	弱：只有部分人感觉到，类似过路汽车的振动	0.02 ~ 0.05	$10^8 \sim 5 \times 10^9$
	II	很弱：只有在良好环境下才能感觉到	0.01 ~ 0.02	$5 \times 10^4 \sim 10^8$
2	I	只能由地震仪记录到	0.01	
1				$< 5 \times 10^4$

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
运 动 设 备 及 系 统
第 2 部 分：工 作 条 件
第 2 篇：环 境 条 件
(气候、机械和其他非电影响因素)

GB/T 15153.2—2000

*

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：68523946 68517548

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

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 1 $\frac{1}{4}$ 字 数 25 千 字

2001 年 6 月 第 一 版 2001 年 6 月 第 一 次 印 刷

印 数 1—1 500

*

书 号：155066·1-17616 定 价 13.00 元

网 址 www.bzcbbs.com

*

科 目 570—476

版 权 专 有 侵 权 必 究

举 报 电 话：(010)68533533



GB/T 15153.2-2000