



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2065-2009

信息无障碍 用于身体机能差异人群的 通信终端设备设计导则

Information Accessibility Design Guidelines to Information Terminal
Equipment for Persons with Physical Disabilities

2009-12-11 发布

2010-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

信息无障碍系列标准针对不同人群的需要分为 4 个系列：

- 服务于身体机能差异人群的信息无障碍系列标准；
- 服务于基础环境差异人群的信息无障碍系列标准；
- 服务于文化环境差异人群的信息无障碍系列标准；
- 服务于行为习惯差异人群的信息无障碍系列标准。

本标准是“服务于身体机能差异人群的信息无障碍”系列标准之一，该系列标准的结构及名称预计如下：

- YD/T 2065-2009《信息无障碍 用于身体机能差异人群的通信终端设备设计导则》；
- YD/T 1761-2008《信息无障碍 身体机能差异人群 网站设计无障碍技术要求》；
- 《信息无障碍 身体机能差异人群 网站设计无障碍评级测试方法》。

随着技术的发展，还将制定后续标准。

本标准在制定过程中还注意了与以下标准协调统一：

- GB/T 18978.1-2003 使用视觉显示终端（VDTs）办公的人类工效学要求 第 1 部分：概述
- GB/T 18978.2-2004 使用视觉显示终端（VDTs）办公的人类工效学要求 第 2 部分：任务要求指南
- GB/T 18978.10-2004 使用视觉显示终端（VDTs）办公的人类工效学要求 第 10 部分：对话原则
- GB/T 18978.11-2004 使用视觉显示终端（VDTs）办公的人类工效学要求 第 11 部分：可用性指南

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：工业和信息化部电信研究院。

本标准起草人：刘 册、孙 悦、邓文治、落红卫、张 薇。

引 言

信息无障碍环境的建立，不仅能够提高残障人士的生活质量，同时也方便健全人的生活。倡导和建立信息无障碍环境体现了重视人权平等的社会风气和人文关怀。保证健全人和残障人士获取信息的机会的均等，积极持续地发展信息无障碍服务是建立和谐社会的一个具体表现。

建立信息无障碍环境，发展信息无障碍业务，设计、研发信息无障碍产品都需要技术标准的支持。通过技术标准的制订，可以：

1. 指导公共环境和服务的信息无障碍设计，以及对信息无障碍环境和服务的评估；
2. 引导企业自主研发信息无障碍设备，对设备信息无障碍设计进行评估；
3. 带动企业实行产品创新，创造新的价值链；
4. 帮助政府立法，构建信息无障碍环境。

因此，信息无障碍标准的制订不仅能够推动信息无障碍环境和服务的建立，还能促进相关产品的研发，从基础研究和人性化设计上提升产品的应用价值。

信息无障碍 用于身体机能差异人群的通信终端设备设计导则

1 范围

本标准根据各类残障人群的表现，给出了支持信息无障碍的终端设备的总体设计原则。
本标准适用于信息终端设备，其他终端设备也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- YD/T 965 电信终端设备的安全要求和试验方法
- YD/T 1884 信息终端设备声压输出限值要求和测量测试方法

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

信息无障碍 information accessibility

任何人（无论健全人还是有残障的人，无论儿童还是老年人）在任何情况下都能平等地、方便地、无障碍地获取信息、利用信息。

3.1.2

信息终端设备 information terminal equipment

与用户有人机交互接口和/或应用界面，能够支持通信和/或处理信息的设备或系统，包括但不限于个人终端，公话终端，ATM机等。

3.1.3

内嵌控制点 internal control point

ITE系统后台运行的进程控制节点，用户可根据自身需求对节点的属性进行个性化设置，以达到无障碍获取信息的目的。（例如，盲人在获知网页信息过程中，需要在特殊链接处或网页跳转位置符上加语音标识控制点，才能完成下一步操作）。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

GUI	Graphical User Interface	图形用户界面
ICP	Internal Control Point	内嵌控制点
ITE	Information Terminal Equipment	信息终端设备

4 残障类型及表现

残障类型可以分为以下五类：身体机能障碍、感官感知障碍、认知障碍、沟通障碍和混合型障碍。

总的来说，残障用户会由于身体机能障碍不能进行操作控制，由于感官感知障碍不能获取设备信息，由于认知障碍不能理解如何操作设备，由于沟通障碍不能明确表达自身的需求。因此，ITE在设计时，应充分考虑到对于不同的残障类型，采用有针对性的设计以帮助各类用户实现无障碍的信息交流。

4.1 身体机能障碍

表现在以下几方面：

- a) 语言能力障碍，表现在失语、口吃、说话音量过小等方面。
- b) 灵巧性障碍，表现在用手指/手臂捡起或操纵方面的困难、不能灵活地使用手指、手指无力或不能正常分离等方面。
- c) 操作能力障碍，表现在使用四肢进行传递、移动、操纵时的困难，如不能正常够触、举放、抓握、旋转等。
- d) 身体灵活性障碍，表现在不能从一个地方自如移动到另外一个地方，如坐轮椅或卧床不起造成的身体移动困难。
- e) 力量/耐力障碍，表现在肌肉力量减少和持久力的缺失。这部分人群在那些需要克服大阻力及扭矩的操作上会很吃力。

4.2 感官/感知障碍

感官/感知障碍表现在以下几方面。

- a) 视觉障碍，依据轻重程度分为视觉损伤和失明。其中视觉损伤包括视力低于正常值、视野范围受限、视线障碍（白内障）、色盲；失明分为先天性失明和后天失明。
- b) 听觉障碍，根据听觉损失的严重程度分为一般性听觉损伤及严重性听觉损伤（耳聋），其中耳聋分为获得语言能力前的耳聋和获得语言能力后的耳聋。
- c) 触觉障碍，分为触觉灵敏度缺失和触觉过于敏感。对于触觉灵敏度缺失，表现为感受表面质地、质量和温度的能力下降，不能再依赖碰触对温度或伤害做出迅速反应。触觉过于敏感表现为耐受性差，对于大多数人所能接受的质地、棱角、温度等无法承受，比大多数人更容易受到割伤或烫伤一类的触觉伤害。
- d) 味觉/嗅觉障碍，表现为探测气味的能力降低，味觉和嗅觉的损伤会削弱人们对有毒物质的防御能力。
- e) 平衡能力障碍，表现为比大多数人更容易出现身体失衡的状况，即使在一个矮小边缘或凸起上的滑脱或磕绊都可能导致平衡能力有障碍的人因身体失衡而受伤。

4.3 认知障碍

认知障碍表现在以下几方面。

- a) 智力障碍，表现为理解和解决问题上的困难，包括获取信息的困难。智力有障碍的人群通常不具备基本的阅读能力去理解文字说明信息。他们通常只能识别简单的图标和缩略语，以及图形化的说明。他们对于熟悉的环境可以做出良好的反应，但是对于需要快速反应的情况却容易出现问題。

b) 记忆力障碍,指回想及学习能力的下降,并容易引发混淆。记忆力有障碍具体表现在记忆范围的缩小(如记忆长串数字会变得困难),在执行一系列操作时,有短期记忆损伤的人群通常会忘记他们进行到了哪一步。

c) 语言及读写能力障碍,表现在认知、使用标记、符号及其他语言要素的智力能力的下降。

4.4 沟通障碍

沟通障碍主要表现在语言表达及语言组织能力上的障碍,这部分人群在思维上可能并没有什么异常,但是他们不能明确表达信息。

对于有沟通障碍的用户群,所采用的ITE应能帮助用户准确地表达自己的信息,实现人机交互。

4.5 混合型障碍

混合型障碍是指用户群具有两种及两种以上的残障类型,因此在ITE的选择上要结合各种残障类型多方面考虑。

5 设计原则

5.1 总体设计原则

为使ITE产品便于学习、使用,人机交互设计原则应包括:人机交互力求连续性、为熟练用户提供交互的快捷方式、提供信息反馈、提供简捷地发起/终止对话方式、提供简单地错误处理、“撤销动作”操作易于实现、支持内嵌控制点、同时交互过程应减少短期记忆负担。

接口设计原则是所有上层业务应用发展的基础,接口形式包括:外部数据接口、内部数据接口、应用层接口、人机接口。

5.2 适应性

5.2.1 个人 ITE 产品

个人使用的ITE产品应允许用户根据自身需求选择ITE的工作模式。

建议:

a) ITE 如具有用户自定义配置的功能,应允许用户在客户端根据需求完成界面风格、设备工作方式、终端适配方式的配置;

b) 用户自定义的配置应可保存并可通过快捷方式被调用;

c) ITE 的设计应优先考虑具有标准化外部数据接口,支持辅助技术装置的连接;

d) ITE 如提供外部数据接口,应支持与之相连的辅助装置输出数据或实现人机交互,以适应用户特定需求;

e) 可实现互联网连接的 ITE 应具有授权用户的远程管理、维护、配置功能。

5.2.2 公众 ITE 产品

公众ITE产品应允许用户根据自身需求选择ITE的工作模式,并在当前用户完成操作后,下一用户使用前,自动复位为默认设置。

建议:

a) ITE 的设计应具有标准化外部数据接口,支持辅助技术装置的连接;

b) ITE 提供的外部数据接口应支持与之相连的辅助装置输出数据或实现人机交互,以适应用户特定需求;

c) 可实现互联网连接的 ITE 应具有授权用户的远程管理、维护、配置功能;

d) ITE 应满足绝大多数用户的使用需求,如听力需求、可视需求和认知需求等;

e) ITE 应配有多语种操作界面供用户选择,如中/英文操作界面。

5.3 可调性

可调性是为满足用户特定需求而改变设置的机制,包括机械调节机制和电子调节机制。个人ITE产品应能保存用户自定义的各种设置;公众ITE产品在当前用户设置使用完成后,应能自动恢复至默认设置以供下一用户设置和使用。

建议:

a) ITE 产品设计过程应考虑各功能模块采用独立的结构,以满足用户对 ITE 的最优化调整(例如,旋转显示器来避免光反射,获得最佳观赏效果)。

b) 如果 ITE 集成了可视化显示器和键盘,键盘应该是独立于显示器,并且键盘和显示器足够灵活以满足用户在一定范围内操作。如果键盘可调节,则在调节范围内应至少有一个位置可以使键盘上按键“C”所在行达到距桌面高度 30 毫米的要求。如果显示器是可调整的,应允许下列各项调整:

- 屏幕倾斜: $-5^{\circ} \sim +20^{\circ}$ (垂直);

- 屏幕高度 110mm (最小);

- 屏幕应在两个方向尽可能旋转。

c) ITE 应满足在角度、高度调整到位后保持稳定形态,在轻微受力情况下形态不会改变。

d) ITE 机械性调整应优先考虑由单手完成,且应保证有足够的摩擦表面方便调整动作的准确完成。

e) ITE 设计应考虑替代的操作控制方式和显示方式,以满足有特殊需要的用户使用,如键盘的“箭头指位键”代替鼠标指位操作,盲文输出装置代替显示屏。

f) ITE 应允许用户进行相应的电子调节,如音量、亮度、对比度等以适应个人需求和迎合环境改变。

g) 在使用 ITE 的扩展功能(如便携可视电话显示屏)时,不应强制用户的使用位置(例如,仅在室内使用等限制)。

h) 公众 ITE 的调节范围应满足绝大多数人的使用,如坐轮椅的残疾人,终端周围也要保证有足够的空间,开阔的地面空间应不少于 760 毫米长、1220 毫米宽。

i) 公众 ITE 主要操控位置的设计应使尽可能多的用户都能使用,且所设置的位置应对不同身高的用户在 ITE 使用上无差异性。

5.4 颜色风格

考虑到人眼对颜色的生理特性和不同用户对不同色彩的敏感度不同,ITE在设计时应遵守相应的色彩规则并具有相应的色彩调节和替换功能。

建议:

a) ITE 的默认显示颜色应避免使用光谱末端的颜色,特别是红色和蓝色/蓝绿色不能用于区别两种不同的信息元素。

b) 对信息进行编码时最多使用五种颜色。

c) 遵守现有的颜色习惯,例如,红色表示危险/热/停止,蓝色表示寒冷等等。

d) 避免使用蓝色、绿色和紫色背景来传递信息——随着年龄增长,眼睛角膜变黄,蓝色光会引起背景混淆。

e) 设计时应考虑使用不同的颜色显示来对数据进行分类。

- f) 在选择背景色和前景色时，应使对比度最优化。例如，在白色背景上的黑色文字，提供了最高的对比度和最优的文本显示效果。
- g) 有控制的使用环境颜色，复杂的背景色会造成前景信息的混淆。
- h) 提供黑白色屏幕显示转换，方便视觉有障碍的用户观看。
- i) 应避免使用仅靠颜色变化在同一位置提供不同信息的显示方式。
- j) 当 ITE 允许用户调节颜色 and 对比度时，可选择颜色范围应提供多种对比度级别及颜色机制。
- k) 配合轮椅使用的 ITE 的可视性应提供其他的显示方式，即从轮椅的位置和角度，屏幕应能可见。
- l) 当用信号灯闪烁特性显示信息时，闪烁频率和强度应在人眼可舒适接受的范围内。
- m) 避免使用过暗或过亮的颜色，在平均亮度下，保持不同的可视化任务区域差异比在 10:1 之内。
- n) ITE 应使用磨沙而不是光滑表面，以减少反光对人眼的刺激。
- o) 应保持前景信息和背景色之间有足够高的对比度，保证用户容易阅读信息，黑色或蓝黑色背景/白色前景信息最佳，白色/亮或苍白颜色、黑色/黑暗颜色，红色/绿色或蓝色/黄色都是不好的组合。
- p) 应保持 ITE 按键和背景之间对比度足够高使用户容易地区分，黑色背景白色键是最适合的，白色/亮或苍白颜色、黑色/黑暗颜色都是不好的结合。
- q) 硬件设计和屏幕显示中的颜色非常重要，它可以减少用户的错误；可以强调信息的逻辑组织；并且在给定屏幕吸引用户的注意力方面很有效。表 1 和表 2 为印刷的材料和显示的颜色组合推荐多种颜色组合，表中“+”表示适合的、推荐使用的颜色组合，“-”表示不适合、应避免使用的颜色组合。

表1 印刷材料的字符/符号和背景的适当的颜色组合

背 景	字符/符号的颜色							
	黑色	白色	品红	蓝绿色	黄色	绿色	红色	蓝色
黑色		+	+	-	+	-	+	-
白色	+		+	+	-	+	+	+
品红	+	+		-	+	-	-	+
蓝绿色	-	+	-		+	-	-	+
黄色	+		+	+		+	+	+
绿色	-	+	-	-	+		-	-
红色	+	+	-	-	+	-		+
蓝色	-	+	+	+	+	-	+	

表2 显示的字符/符号和背景的适当的颜色组合（例如：显示器）

背 景	字符/符号的颜色							
	黑色	白色	品红	蓝绿色	黄色	绿色	红色	蓝色
黑色		+	+	+	+	+	-	-
白色	+		+	-	-	-	+	+
品红	+	+		+	+	+	-	-
蓝绿色	+	-	+		-	-	+	+
黄色	+	-	+	-		-	+	+
绿色	+	-	+	-	-		-	+
红色	-	+	-	+	+	-		-
蓝色	-	+	-	+	+	+	-	

5.5 定位

盲人、色盲以及因年龄或其他因素造成的视力下降的用户，对按键、开关等位置的定位和操作是有困难的，应给这些用户提供有效的定位方式以实现操作。

建议：

- a) 听觉反馈和视觉信息同时提供，提醒用户一个操作状态或一个错误提示；
- b) 12 键数字键盘上的“5”键有触觉感知标记；
- c) 对于操作中比较重要的键，如开始键、停止键，设计的形状应与其他键不同，能够通过触觉识别；
- d) 手柄、导轨等可控制操作部分在设计时，应可通过它们独特的形状或触觉标记实现正确的触觉辨别；
- e) 电源开关和其他类似重要的按键，应设计有某种阻碍（在这些按键周围设有保护界限或被设置在某个凹槽位置）使它们不会被意外按下；
- f) ITE 上如果有标线指示的，应使用可以通过触觉和视觉同时感知的标线；
- g) 使用声音信号（例如输入、无效输入、基点触击音等）作为按键操作的信息反馈；
- h) 在使用触发/开关键（例如附表 1 中的套索键）时，ITE 对键的基点位置提供声音信号提示。

5.6 连续性和标准化

ITE 内部操作的连续性可以帮助用户提高使用熟练程度，以及预知操作的效果。

标准化可以保证 ITE 系统的横向兼容性和纵向兼容性，允许用户使用传统电话或者其他终端设备和所属终端软件传送信息。标准化还为设备厂商和服务提供商提供公认基准，使其能在采购/认可中得到适当的技术帮助。

建议：

- a) 用户交互界面应保证操作的连续性。
- b) 应用命令语言和图标应保持连续性，使显示部分、键盘输入及系统帮助说明中的术语或图标都保持一致。例如，标有“取消（或删除，或清除等）”的键用于“撤消”动作，在对话过程和文件编辑中统一使用；应避免引入同义字，例如，清除、撤消、抹去等。
- c) 应用效果应保持连续性，保证用户在有相同结果时，不管系统内部是什么方式都实施一个动作，例如：实现打开、关闭设备的简单办法是按相应的功能特性键。
- d) 操作过程和时序关系应保持一致的语法规则和逻辑关系，以便熟练用户能更加快捷的使用终端设备。例如：登录操作过程一贯是“用户名，口令，回车”，“帮助”信息一贯使用功能键“F1”等。
- e) 结构化可视显示器布局应保持连续性，保证用户能预知在什么地方查找必需的信息，例如：
 - 第一行——屏幕题目，应用程序和文件名；
 - 第二行——下拉菜单；
 - 底线——状态信息和下一级信息。
- f) 基本语音呼叫的用户控制程序设置应保持连续性，呼出、呼入、呼叫终止的用户控制程序应与传统电话呼叫操作过程保持一致。
- g) 用于非语音业务（例如：可视电话、多媒体终端）的用户控制程序应该尽可能与传统电话业务的操作保持一致。
- h) ITE 产品的设计应优先参考国内或国际标准规范要求。

i) 保证外围设备和用户控制程序之间的信息接口是标准化的, 允许有特殊需求的用户能连接输入或输出装置, 例如: 提供标准化辅助技术接口。

j) 具有智能卡、无线收发机和阅读器的 ITE 产品应该采用标准化的通信协议, 保证用户能使用自己的私人装备与该 ITE 通信。

k) 需使用智能卡的信息终端应考虑智能卡阅读器和不同类型终端 (例如: 电视、电话和 PC) 的互操作性。

l) ITE 和个人用户接口/装备 (例如: 听筒) 的连接应该是标准化的。

5.7 错误管理

ITE 产品设计时应使发生用户操作错误的概率降到最小, 且在发生错误时提供帮助信息和恢复机制。错误类型包括意外操作、错误处理和无效操作等。

建议:

- a) 错误消息应该在用户操作错误被检出时立即显示;
- b) 允许用户设定超时时间, 允许特殊用户按照他们自己的速率输入数据;
- c) 发生错误时, 应显示错误消息并提示用户使用正确的动作;
- d) 错误恢复过程应保持恢复到错误发生的前一步操作;
- e) 应设计有容错功能, 保护重要信息不会丢失;
- f) 提供简单的错误恢复机制, 例如, 通过撤销上一次的按键输入, 来纠正一些小的输入错误;
- g) ITE 设计时应考虑出错预防措施, 如输入过程应尽量减少击键次数, 以减少击键错误;
- h) ITE 产品设计时应优先考虑提供可视化反馈或听力反馈, 以使用户有机会检查输入信息正确与否;
- i) 具有语音输入功能的 ITE 应为用户提供输入检查和纠正机制;
- j) 具有复杂系统的 ITE 应考虑至少一级撤消最后的命令, 保证用户能在没有损坏系统的前提下操作或通过提示符的方式告知用户下一步操作;
- k) 具有复杂系统的 ITE 应允许用户快速返回到可识别位置, 例如, 打开的菜单, 或当前活动的工作区;
- l) ITE 应具有提醒用户保存没有错误的结果或易忘的事情的机制。例如, 用户偶然地删除私人的电话目录的内容时应有提示“是否要删除”, 提醒用户还有未接电话等;
- m) ITE 应提供错误提示信息以帮助用户从错误操作中恢复, 例如, “你拨的号码暂时不通, 请尝试再次拨叫”;
- n) ITE 应允许用户通过简单的操作, 使设备可以从错误中恢复成初始化状态;
- o) 当设备功能不正确时, 应提供使用户返回到正常操作状态的途径, 或提示用户当前状态的故障信息, 及联系维修人员等。

5.8 反馈

反馈是 ITE 对用户指令或操作的响应, 可让用户知道设备的状态。反馈的形式包括声音信号、光学信号、语音提示等。

建议: 在业务完整操作过程中, 反馈应该是连续的。

- a) 反馈应响应全部用户动作, 反馈在设计过程中应考虑两个级别:

- 任何操作，无论正确与否都应该有反馈。例如，按键过程中触觉的反馈，鼠标运动对应屏幕上指针运动等。

- 只对输入操作应答。例如：字符、菜单、对话框显示、声音信号的发声等。

- b) 反馈应包括正确操作的反馈（例如：表明“动作完成”）和错误操作的反馈（例如：错误消息提示）。

- c) 反馈应与用户预期的效果一致。

- d) 通常，反馈应不限于一种媒体形式（视觉、听觉、触觉），不同的媒体反馈形式应用于不同事件、不同人群。例如：电话呼叫过程是可听见的声音信号，但也可以是可见的灯光明暗变化、文本/图像显示等形式。

- e) ITE 应考虑提供多种反馈并存的方式，并且可以由用户根据自身需求配置反馈方式。

- f) 当用户进行设定或特殊操作时，ITE 应考虑提供一种以上的反馈方式。例如，严重错误操作可考虑提供声、光告警反馈；ITE 在“会议”模式下提供振动和光信号反馈等。

- g) 对于语音输入系统的 ITE，可能存在识别错误，应考虑提供全部输入过程的反馈。

- h) 当用户开始执行引起不能挽回的数据损失的任务前，应提供强制警告反馈。例如，在删除文件时，应有反馈信息“如果删除该文件，将不能恢复。你是否继续操作（是/否）？”。

- i) 当 ITE 执行任务时，应通过不同形式反馈告知用户。例如，使用沙漏标记，或手表图标，或显示消息“请等待”。

- j) 当任务处理时间过长（多于 15s），例如检索任务，或复杂的数据库搜索任务，应提供还需要多长时间的进度反馈信息。

- k) 当 ITE 接入多用户共同使用的系统时，ITE 应允许用户获得当前系统的状态信息。

- l) 当任务运行受到操作负荷（例如开启的应用程序过多）的影响时，应允许用户获得状态信息指出当前的运行状况，显示当前任务的响应时间。

5.9 灵活性

灵活性主要是指对话框设计的灵活性，为了完成同一目标提供了不同的方法，并且允许用户应用偏爱或熟悉的方法实现人机交互过程。

建议：

- a) ITE 应适应不同用户的预期和最简单的参数设定（例如，日期、标点符号的规则、国家字符集（即某个国家规定使用的字符集）），ITE 还应考虑到提供可选择的操作次序或步骤，以便使 ITE 与用户的现有经验相适应或增强 ITE 与其他系统的兼容性。例如：下面任何一种日期设置的形式都应可被系统接受：

2008.02.24

2008/2/24

2008 年 2 月 24 日

- b) ITE 应允许用户通过二选一的操作方式或命令语言的操作方式来保证用户操作的成功率，或改善与其他相似终端设备使用习惯的兼容性，例如：使用付费电话信用卡，允许在举起电话听筒之前或之后插入卡。

c) ITE 应提供快捷方式、更强大的命令语言或更多的有效操作代码, 以方便熟练操作的用户使用。

例如: 允许用户输入简略命令, 而不是等待菜单可视化显示或语音输出。

d) ITE 应最大限度地适应用户地使用习惯和以往使用经验, 或与前一版采用相似的操作系统。

e) ITE 应允许使用命令语言或者简单图形用户界面驱动。

5.10 响应时间

响应时间是ITE用于响应用户输入或命令的时间。原则上, ITE的系统响应时间从控制活动到显示结果应尽可能短。

建议:

a) 响应时间应与人思考过程的速度和流程保持一致。

b) 在操作过程中, ITE 应避免出现不可预知的和可变的响应时间(最大的不确定度应在 $\pm 10\%$ 范围内)。例如, ITE 的响应时间应与网络要求保持一致。

c) 在执行任何可能导致长时间延迟的复杂任务时, ITE 应具备有效机制避免任务的异常中断。例如, 任务异常中断时应提供超时告警等。

d) 如果任务执行过程时间比较长, 如文件传送, 应考虑在后台自动执行, 并提供进度状态指示。

e) ITE 应提供响应时间的设置, 保证不同用户在使用对话框操作时不会因为信息录入速度造成响应超时。

f) ITE 应确保超时设定不会造成数据丢失。

g) 如果出现“连接断开”或“连接失败”的对话框, ITE 应询问用户设定重新连接的时间。

h) 对用户的操作反应有时限要求时, 不论该时限是否可调整, 在到达操作时限前 ITE 都应提醒用户(给用户提示信息)。

5.11 对话风格

5.11.1 概述

对话风格设计应考虑的因素包括用户和ITE之间用于完成交互目的的全部特性。

对话风格应适合任务特征, 与用户预期保持一致, 适合个性化需求, 操作简单便于学习使用, 具有管理功能和容错功能等。对话风格设计内容包括: 听力菜单、命令语言风格、控制键对话框、错误管理、图形用户界面、菜单对话框等。

建议:

a) ITE 的对话框风格应与任务的复杂程度和使用者的熟练程度相匹配;

b) ITE 应具备自我描述模式, 指导用户操作;

c) ITE 应尽量减少命令的数量, 简化输入, 完成人机交互;

d) ITE 应提供即时反馈来确认输入;

e) ITE 应提供便于用户纠正数据输入错误的方法, 并能提供错误消息指导用户进行下一步操作;

f) ITE 应提供灵活的自定义快捷方式以便熟练用户使用;

g) ITE 应提高与其他系统的兼容性, 并在设计时考虑到不同系统间的差异;

h) ITE 应保持用户预期的使用兼容性, 例如尽可能与其他系统的操作经验相一致;

i) 在那些需要用户进行输入或输出操作而用户注意力又容易因其他任务分散的地方, 提供冗余(不止一次)的输入或输出提示, 以适应用户的特别需求;

j) 具有复杂系统的 ITE 应考虑使用立体菜单结构来引导用户完成更多的复杂任务;

k) 针对肢体有障碍的受限人群, ITE 应考虑提供语音对话框;

l) 应为操作熟练的用户在进行复杂任务时提供命令行对话方式;

m) ITE 设计时应考虑使用有多功能或多媒体终端的混合对话框, 包括图形、图标、立体影像和动画来支持用户控制复杂的任务。

5.11.2 菜单对话

菜单是指用户可以作出选择的, 构架在立体结构上的二级或三级选择的列表。菜单可以有多种形式: 语音菜单, 图标菜单, 弹出/下拉菜单。菜单体系可以是连续的(单一菜单是一个接一个的)、下拉的(垂直的菜单是从水平菜单栏打开的)、层叠的(一个打开的二级菜单与一个主菜单中的已选项相邻接)等, 如图1所示。

建议:

a) ITE 设计时应保证主菜单是可用的, 并在各级菜单中提供醒目链接回到主菜单。

b) ITE 设计时应为熟练用户提供快捷方式, 例如: 键入命令键加上命令的缩写字符代替菜单选项。

c) ITE 设计时应保证菜单选项标题准确(无歧义)、简明、不重复, 标签应该是单一的词组而没有数字。在适当的地方, 应添加适当的标签, 如打开/关闭, 输入/输出等。

d) 选项分组应针对不同主题, 选项顺序应遵循传统习惯或选项使用频率。例如将经常使用的选项放在前面。如果以上情况都不成立, 选项应该是依据拼音顺序放置。

e) ITE 应提供多种方式的选择/确认菜单选项, 例如, 应让用户可以用鼠标或键盘方向键控制光标选择菜单选项; 使用数字条目或对应字母方式选择菜单选项。菜单选项应最大限度的支持指针选择方式。

f) ITE 应能显示全部提供的选项, 使用低对比度或其他技术指示当前不可用的选项。

g) 由于层叠式菜单需要用户穿过菜单结构才能到达特定的选择目标, 增加了菜单操作的复杂性, 因此 ITE 应尽量减少使用层叠菜单, 避免为频繁和重复的命令使用层叠菜单。

h) ITE 一组菜单中选项数目应小于 10, 如果需要更多的选项, 则应考虑重新分组或使用下一级菜单。冗长的菜单需要长时间查看, 会使人机交互过程变长。

i) 应将菜单层次限制在 3 级以内; 如果需要更多的级别, 则应提供导航索引到当前级别和导航帮助来返回和/或返回到主要菜单。

j) 一旦用户选中一个菜单项, ITE 应提供该选中操作的即时反馈(例如, 可通过消息、高亮所选项的方式)。

k) ITE 应避免使用自动滚动的菜单。如果必须使用, 应允许用户进行滚动速度适应测验, 以保证滚动速度是最佳的。

l) 弹出的菜单应仅包含应用于已选择的目标或与该目标相关的命令。

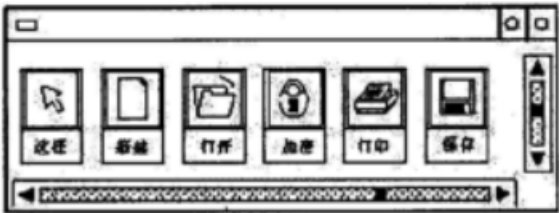
m) ITE 的可视化风格应有利于提高菜单的结构化, 例如: 提高组分隔, 避免视觉混淆。

n) 相同菜单在屏幕上的次序和位置应保持一致, 即一个菜单每次出现时应总是显示在相同位置。

o) ITE 应提供导航索引功能, 帮助用户学习菜单结构、适应菜单风格和菜单移动方式。提供导航索引的方法包括: 不同的菜单标题, 编号安排方式, 图形技术应用含义等, 以及在菜单结构内给出用户的当前位置。

p) 推荐将更多的项目放在前面或末端，这样构建菜单结构要好于放在中间：8×2×2×8 结构要好于 2×8×8×2 结构。

q) ITE 应能确保用户用一个操作动作就能返回到上一级菜单，或者直接返回到页面顶部；如果菜单复杂，应提供菜单级别图。



图标菜单



简单的下拉菜单



层叠式菜单

图1 菜单风格

5.11.3 命令语言

命令语言风格是指用户通过输入一连串命令字符（命令语言字的组合）来控制程序运行，并且在它的执行过程中提供相应反馈。命令语言风格为熟练使用设备的用户提供更为快捷的交互方式，同时也为对系统输入有困难的用户提供一种可行的交互方式。

建议：

- a) 命令语言的设计应是在避免重复的情况下采用最精炼、准确的风格，并且提供最少的用户提示；
- b) 命令语言应尽量符合自然语言规则，便于用户记忆和使用；

- c) 限制使用数字代码，仅考虑为频繁使用的命令设定单一阿拉伯数字的方法；
- d) 命令语言设计应使用同一初始字母来定义相同意义的组，以提高对数字代码的记忆，例如全部的声音控制转移代码可能以数字“5”开始，全部的邮件处理以数字“6”开始；
- e) ITE 以联机帮助、图形界面、提示符和参考文件的形式为用户提供操作指导；
- f) ITE 应尽量结合使用简明的命令语言和声音指令输入。

5.11.4 电话键区设计

带有12键拨号键盘的ITE，其键区的数字排列和设计规格应符合图2的风格。

数字键盘的“5”键应有触觉感知标记。

1	2	3
4	5 •	6
7	8	9
*	0	#

图2 拨号键盘设计风格

建议：

- a) 在用户拨号按键过程中，ITE 应提供对应的屏幕号码显示或/和音频信号反馈；
- b) 限制语音提示菜单的长度以减少记忆负担；
- c) 提供从错误中恢复的途径。

5.11.5 图形用户界面

图形用户界面（GUI）是指在操作系统或软件使用过程中，提供可视化的图形、图标等来代替命令行，可视化图形可通过光标或触点进行选择和控制；GUI的元素是窗口、图标、菜单和指针；如图3所示。

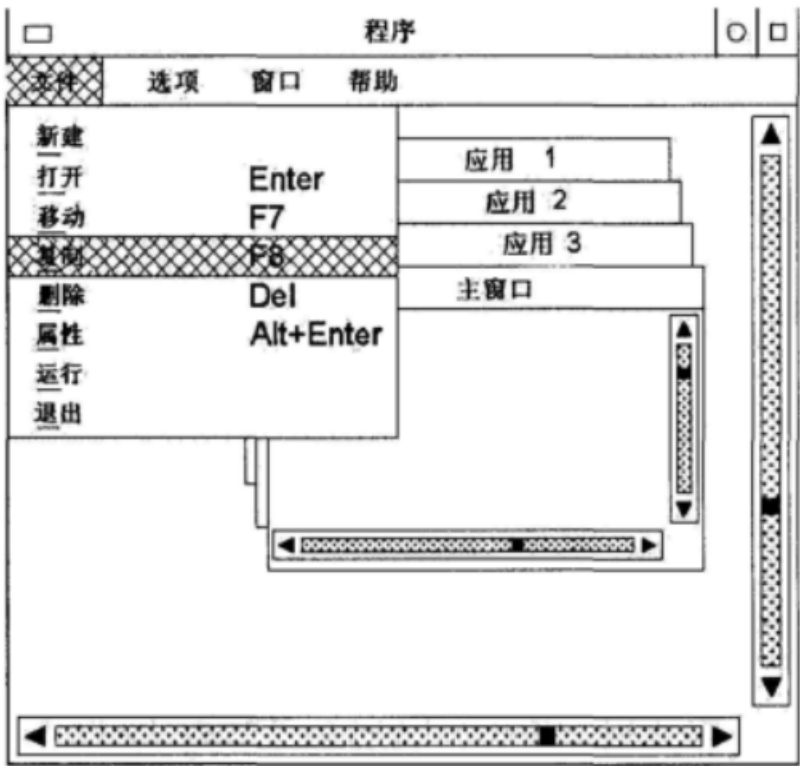


图3 图形用户界面

建议：

- a) ITE 设计应使用容易标识的可视化图形和图标，推荐使用规范化的通用图标；
- b) 图型界面设计应给出动作的反馈以确保用户能感知对屏幕对象的控制。例如，当选择和拖曳对象时，应该同时出现移动和停止鼠标的运动；
- c) 任何可能产生破坏的操作动作应有惟一的明显提示，例如删除消息动作，在删除命令激活前，应有确认操作的提示；
- d) 应提供用户操作动作的恢复，例如提供撤消或取消最后动作；
- e) 应提供色彩变化或对比度变化等方式区分不同的图形界面。例如以加亮方式明确区别活动窗口；
- f) 应提供与操作相关的帮助信息；
- g) 应提供基于键盘的快捷方式，方便熟练用户使用；
- h) 应考虑使用专有风格向导以确保与其他应用的连续性和兼容性。

5.11.6 对象关联表示

ITE中各功能模块（对象）的图标应符合相关标准规范，如果该功能模块（对象）没有相关标准定义，应与现实世界中事物有关联含义，便于用户学习和使用该功能（对象）。推荐采用标准化图标。

5.11.7 直接操作

直接操作是指在交互过程中，被用户直接作用在屏幕对象上的操作方式。例如使用输入装置定位、移动操作对象和/或改变它们的属性等。大量直接操作的特性是共同的，都是通过指针选取操作，实现所见即所得。

建议：

- a) 如果用户采用直接方式进行对象操作，ITE 应提供直接反馈以确认该操作动作。
- b) 用户采用直接方式进行对象操作时，ITE 应提供实时的、连续的帮助信息。
- c) ITE 定义的对象应该是惟一标识的，并采用图标加中文名称（一般在图标下）的方式出现。
- d) ITE 应考虑采用多模式来定义对象。例如加语音标识，视觉标识应作为首选方式。
- e) 对象应具有显示状态改变的功能，如选中的对象和未选中的对象在颜色、亮度上应有明显差别。
- f) 在对象选取过程中，ITE 应确保指针移动到某对象上时，该对象能有相应的显示状态改变功能，如采用高亮度方式。
- g) 对象应能根据用户的需要，进行移动、改变存储路径、调整大小等操作。
- h) ITE 应能使用户改变对象属性，如大小、外形、颜色等。
- i) ITE 的操作控制，例如手柄的形状应易辨别，操作方向应易辨识，可实现单手操作，并且即使手指移动能力有限也可操作，不需要特别的紧握、收缩或手腕旋转。
- j) 应避免混合操作，例如在推压的同时旋转。

5.11.8 功能键对话方式

功能键对话方式是指利用硬件固化或通过软件编程可实现用户自定义功能的相应按键进行人机交互的方式，后者也称做“软键盘”。例如PC机键盘上的功能键（参见附录A），电话机键盘上的功能键等。功能键应有明显的标识，且标识应符合相应规范。

5.11.9 查询语言对话框

查询语言对话框多数情况是为初次使用ITE的用户提供的交互模式，即用户提出相应问题，ITE根据问题进行检索给出最佳答案。查询语言对话风格应采用问题列表的形式出现，最好为用户设计简单的回答方式，通常使用“是/否”的答复。

建议：

- a) 一次询问一个问题；
- b) 如果前一个答案在后面的对话框中需要，应重新显示它；
- c) 保持问题顺序与用户预期的模式相兼容。

5.11.10 表格填充对话框

表格填充对话框是特殊类型的问答对话框，对话框需要用户输入或更改表格中的字段。ITE根据用户输入的信息更新与其相关联的数据库，提示用户需要的信息。在整个交互过程中用户输入的全部信息应是可见的。

5.11.11 自然语言对话框

自然语言对话框应允许用户不加限制的输入文字、字符或数字。ITE应具有处理与自然语言模糊关联的能力，便于用户快速、准确地输入信息。

5.11.12 语音对话框

当输入或输出采用语音的模式时，应有相应的语音对话框实现人机交互。在交互过程中系统应提供给用户相应的语音提示和反馈。

5.11.13 用户提示

用户提示是ITE给用户的信息或请求用户履行特别行动的对话，如“请选择语言”；介绍一些数据，如“请输入你的口令”；或简单指出ITE准备接收用户的输入或命令。

5.12 辅助装置或技术

辅助装置或技术是指有残障的人使用的设备、装置或技术，用于防止、补偿、减轻或抵销进行信息通信过程中的任何的障碍。

建议：

- a) ITE 输入/输出装置以及辅助装置的设计过程中应针对第 4 章“残障类型分类”及残障程度进行分析，着重考虑各类残障人群和特殊需求人群所需终端的特殊性。例如，考虑为左利手人群设计鼠标的特殊性，如表 3 所示。
- b) ITE 应具有标准化接口保证特殊人群所使用的标准辅助装置能正常连接和使用。
- c) 推荐采用标准化接口方式：有线接口包括：USB 接口、RS232 接口、以太网接口等；无线接口包括：红外接口、蓝牙接口、WLAN 接口等。

5.13 多媒体和多模式交互

5.13.1 多媒体终端

支持多媒体的ITE应有能力发送和接收其支持的有不同属性的媒体组合。例如：文本和视频，或同时有音频、图形和视频。

5.13.2 多形态

面向有残障人的ITE在设计时应考虑提供可选或冗余的输入或表示信息的方法，同时输出信息也应考虑采用可选或冗余的多种形态。

表3 输入/输出装置及辅助装置设计原则

残障类型、残障程度 设备分类		身体机能障碍			视觉障碍			语言障碍		听力障碍		认知、智力障碍		
		灵活 性下 降	丧失 部分 功能	丧失 全部 功能	弱视	夜盲	盲人	结语	完全 丧失 能力	听力 下降	完全 丧失 听力	记忆 力下 降	色盲 (辨别 力)	智障
语音输入装置	麦克风			首选 ¹				特殊 ²						
语音输出装置	扬声器						首选							
图像输入装置	摄像头、照相机、 扫描仪				特殊				首选		首选			
图像输出装置	显示屏、监视器				特殊	特殊					特殊		特殊	特殊
触觉 (控制、 输入) 设备 (黄色)	鼠标	特殊												
	脚鼠标		特殊											
	滚轮球	特殊												
	触摸屏	特殊	特殊											
	书写笔	特殊												
	眼控鼠标		可用	可用 ³										
	非连续控制器 (拨动、转动开关)	特殊	特殊											
	连续控制器 (转动、滑动旋钮)	特殊	特殊											
	键盘 (包括电话键盘)	特殊	特殊		特殊		特殊						特殊	特殊
触觉感 知输出 设备	盲文显示器、						首选							
	信息终端的振动功能									可用	首选			
辅助设 备	接口转换/扩展装置 (USB Switch)	提供标准化接口												
	助听器									需要				
	肢体支撑设施		可用	需要 ⁴										
	代步辅助工具		可用	需要										
生物识别设备	指纹识别器、虹膜识别器											首选		
信息卡 识别设 备	接触式 (ATM机、卡)			特殊								特殊		
	非接触式 (条形码识别系统)	特殊	特殊				特殊							
注 1: “首选”表示该类残障人士在完成人机交互的过程中,最可能采用的装置、设施或设备 注 2: “特殊”表示该类残障人士对采用的装置、设施或设备有特殊需求,应在设计时加以考虑 注 3: “可用”表示该类残障人士在某种情况下可能会用到的装置、设施或设备,应在设计时加以考虑 注 4: “需要”表示该类残障人士在完成人机交互的过程中,可能会用到的辅助设备,应在设计时加以考虑														

5.13.3 非话声音提示信号

ITE提供的非话声音提示信号,如告警声音、声音反馈、振铃音(或音乐)等应符合相关标准要求。

5.13.4 标签和缩写

ITE中如有多个对象,应为不同的对象提供标签或指令缩写映射,即使用单一数字或字母、文本字符串或符号从控制或显示器中指出可用的功能或特性。

5.14 使用语言

ITE使用的语言应默认提供中文系统,包括菜单文件、帮助文件、提示信息、提示语音等。

公众ITE应至少支持中/英双语种系统。

5.15 安全

5.15.1 信息安全

ITE在设计过程中应考虑设备本身的安全性,保证合法授权用户正常使用,防止非法用户盗用;并应能提供有效方式保证合法用户的信息安全。

5.15.2 人身安全

在已知的知识范围内,ITE产品在任何情况下都不能对人身造成损害,应至少满足通信产品一般安全要求。例如:

- a) ITE 的电气安全特性应符合 YD/T 965-1998 的要求;
- b) 一般情况下有通话手柄或耳机的 ITE,其最大输出声压限值要求应符合 YD/T 1884 的要求;
- c) ITE 的模具应尽量避免出现毛刺、棱角等。

5.16 用户支持

用户支持是指用通用术语来描述支持ITE产品或服务的正常有效操作的所有帮助信息形式。这包括对话框给定的信息、帮助请求、产品图示和标签、用户手册等。用户支持的目标是提供有效的帮助信息(例如:快速、精确地使用全部能力),便于用户在最短的时间内记忆、掌握ITE的使用方法。用户支持应考虑面向不同知识结构、不同残障程度的用户。帮助系统用于帮助用户顺利完成操作。帮助系统应提供多种帮助信息的链接方式,便于用户查询。ITE应支持以下一种或多种帮助系统:

- a) 听力帮助——听力帮助是指使用录制存储或合成的声音来指导用户使用 ITE 产品。
- b) 人工帮助——人工坐席帮助是由一个直接由人提供咨询服务的过程组成,可以直接回答用户提出的问题。多媒体人工帮助系统还可以在界面屏幕上开启视频窗口,用户可以从人工坐席那里获得在线帮助,而不是预先录制的视频图像。
- c) 多媒体帮助系统——多媒体帮助由包含多种媒体(声音,图像,视频)的向导信息构成,应是录制好的视频或动画。
- d) 内建帮助系统——具有复杂操作过程的 ITE,在设计时应提供内建帮助系统。内建帮助系统作为 ITE 产品的一个部分,其最终目标是对用户完成任务提供协助和帮助。内建帮助系统提供关于命令、功能或系统接口操作的附加信息,目的是减少用户的操作错误和操作时间,缩短操作记忆和认知的过程。
- e) 文本帮助机制——文本帮助指由书面信息组成的帮助。文字帮助信息可以通过卡片、纸介说明、手册或说明书等多种形式提供给用户;或者通过在屏幕上显示卡通风格的“气球”(或类似作用的标签、图标)指向具体界面的方式提供给用户。ITE 应配有内容完整的用户使用手册或操作指南,便于用户掌握信息终端设备的使用。
- f) 多媒体使用指南——对于操作复杂的 ITE,或针对阅读用户使用手册有困难的特殊人群的 ITE,应提供多媒体方式的指南系统,如视频帮助文件,帮助用户掌握设备的使用。

附录 A
(资料性附录)
增强键盘的扩展功能

增强键盘的扩展功能见表A.1。

表 A.1 增强键盘的扩展功能

特 性	提供的功能
粘滞键	提供模式键（如Shift、Control）可以避免同时使用多个按键，用单指按键来实现复合键的操作。即允许用户按下一个像Shift、Ctrl、Alt或Windows Logo（Windows徽标）这样的模式键，并在按下另一个键之前保持其处于激活状态
鼠标键	一种可以供选择的鼠标，用键盘控制实现光标移动及鼠标按钮功能
触控板（Touch Pad）	一种触摸敏感的指示设备，它可以实现一般鼠标的功能。通过手指在Touch Pad上的移动，能够容易地完成光标的移动。通过按动Touch Pad下方的按键，可完成相应的点击动作（按动左、右键即相当于点击鼠标的左、右键）
重复键	延缓重复按键操作的生效时间，使协调时间有限的用户有足够的时间完成按键的释放。因为如果不能快速地抬起手指关闭键盘，会产生意外的字符重复。重复键允许调整重复速率或完全禁用它
慢键	确保一个按键在按键作用生效之前是被持续按下一段时间的。这样可以避免协调性受限的用户意外的按键操作
回弹键	延缓两次有效击键间的时间间隔，确保在接收下一个按键操作前有足够的时间。这样可以避免那些有颤抖症状的用户的无意按键操作
套索键	ToggleKeys 功能是专为那些视力受到损伤或存在感知能力残疾的用户设计的。当开启ToggleKeys选项后，计算机在按下功能锁定键（CAPS LOCK, NUM LOCK或SCROLL LOCK）时会发出声音提示。当相应功能键被开启时，系统将发出一个音调较高的提示音；当功能键被关闭时，则发出一个音调较低的提示音