

中华人民共和国国家标准

GB/T 19520.21—2023/IEC 60297-3-109:2015

电气和电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-109 部分:嵌入式计算设备的机箱尺寸

Mechanical structures for electrical and electronic equipment—
Dimensions of mechanical structures of the 482.6 mm (19 in) series—
Part 3-109: Dimensions of chassis for embedded computing devices

(IEC 60297-3-109:2015, IDT)

2023-11-27 发布

2024-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 布置概览 2

5 机箱尺寸 2

附录 A（规范性） 印制板尺寸 6

附录 B（规范性） 有风扇冷却时的印制板尺寸 9

附录 C（规范性） 机箱安装选项 12

附录 D（规范性） 环境试验 16

附录 E（资料性） 扩展的机箱尺寸 17

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 19520 的第 3-109 部分。GB/T 19520 已经发布了以下部分:

- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-100 部分:面板、插箱、机箱、机架和机柜的基本尺寸;
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-101 部分:插箱及其插件;
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-102 部分:插拔器手柄;
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-103 部分:编码键和定位销;
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-104 部分:基于连接器的插箱和插件的接口尺寸;
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-105 部分:1U 高度机箱的尺寸和设计要求;
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-106 部分:适用于符合 IEC 60917-2-1 公制机柜或机架的插箱和机箱的适配尺寸;
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-107 部分:小型化插箱和插件的尺寸;
- 电气和电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-108 部分:R 型插箱和插件的尺寸;
- 电气和电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-109 部分:嵌入式计算设备的机箱尺寸;
- 电气和电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-110 部分:智慧房屋用住宅机架和机柜。

本文件等同采用 IEC 60297-3-109:2015《电气和电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-109 部分:嵌入式计算设备的机箱尺寸》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国电工电子设备结构综合标准化技术委员会(SAC/TC 34)提出并归口。

本文件起草单位:中国电子科技集团公司第三十六研究所、机械工业北京电工技术经济研究所、厦门坤锦电子科技有限公司、国电南京自动化股份有限公司、厦门三行电子有限公司、烽火通信科技股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、南京南瑞继保电气有限公司、北京四方继保工程技术有限公司、浙江辉日环境检测有限公司、默颶电气有限公司、深圳市锐扬创科科技股份有限公司、山东盛帆电子科技有限公司、广东飞成新材料有限公司、义乌市老金模具有限公司、广东橙杏检测有限公司、浙江如晶科技有限公司、广东超勇检测技术有限公司、中国电器工业协会。

本文件主要起草人:金大元、李剑侠、黄树福、包安群、崔瑜、黄景明、万云、王蔚、尹东海、韩造林、陈双节、木林森、汤建强、褚翔、张龙、段春芳、金庆和、王姗姗、肖本崇、倪燎勇。

引 言

电气和电子设备机械结构是电气和电子设备的重要组成部分。为了实现和提高电气和电子设备的通用性、互换性以及可靠性等功能要素,GB/T 19520 对电气和电子设备机械结构的尺寸和接口等进行规定。其主要解决的问题有:

- 规定面板、插箱、机箱、机架和机柜的基本尺寸;
- 规定插箱与插件的基本尺寸关系;
- 规定插拔器手柄、编码键、定位销等配附件的尺寸和接口;
- 规定插箱和插件与连接器相关的接口尺寸;
- 规定 1U 高度机箱、小型化插箱和插件、R 型插箱和插件、嵌入式计算设备的机箱等尺寸;
- 规定智慧房屋用住宅机架和机柜的尺寸。

GB/T 19520 是针对电气和电子设备机械结构的系列尺寸标准,拟由 11 部分构成。

- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-100 部分:面板、插箱、机箱、机架和机柜的基本尺寸。目的在于规定 482.6 mm(19 in)系列面板、插箱、机箱、机架和机柜的基本尺寸。
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-101 部分:插箱及其插件。目的在于规定 482.6 mm(19 in)系列插箱及其插件的基本尺寸关系,以保证其互换性。
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-102 部分:插拔器手柄。目的在于规定与 482.6 mm(19 in)系列插箱和插件一起使用的插拔器手柄的尺寸。
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-103 部分:编码键和定位销。目的在于规定与 482.6 mm(19 in)系列插箱和插件一起使用的编码键和定位销的接口尺寸。
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-104 部分:基于连接器的插箱和插件的接口尺寸。目的在于规定 482.6 mm(19 in)系列插箱和插件与连接器相关的接口尺寸以及插箱安装格距与印制板型插件和背板的相互关系。
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-105 部分:1U 高度机箱的尺寸和设计要求。目的在于规定安装于 482.6 mm(19 in)机架或机柜上的 1U 高度机箱的尺寸、承载重量和安装方法。
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-106 部分:适用于符合 IEC 60917-2-1 公制机柜或机架的插箱和机箱的适配尺寸。目的在于规定安装于公制机柜或机架的 482.6 mm(19 in)插箱和机箱的凸缘安装尺寸。
- 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-107 部分:小型化插箱和插件的尺寸。目的在于规范使用 PICMG Micro TCA.0 和 IEC 61076-4-116 规定的连接器及其他两件式连接器的小型化插箱和插件的尺寸及其接口尺寸。
- 电气和电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-108 部分:R 型插箱和插件的尺寸。目的在于规定能在恶劣环境下使用的 R 型插箱和插件(加固型插箱和插件)的尺寸。
- 电气和电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-109 部分:嵌入式计算设备的机箱尺寸。目的在于规定嵌入式计算设备的机箱及其印制板的尺寸和物理性能。
- 电气和电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-110 部分:智慧房屋用

住宅机架和机柜。目的在于规定智慧房屋用住宅机架和机柜的尺寸、安装规范、环境要求及安全要求。

通过本文件的制定,建立能符合最常见的尺寸环境的 44.45 mm 的三维网格,形成机箱及印制板的协调尺寸,从而为嵌入式计算解决方案的设计和制造以及应用用户带来显著便利性和经济效益。

电气和电子设备机械结构

482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸

第 3-109 部分:嵌入式计算设备的机箱尺寸

1 范围

本文件规定了机箱及其印制板的尺寸和物理性能,从而为嵌入式计算设备提供机械和环境完整性。嵌入式计算设备应用于机器控制、医疗、运输、航空航天以及通信等各种场合,它们通常基于单板计算机。

为便于确定合适的机箱及其单板尺寸,本文件基于 44.45 mm(1.75 in)的结构网格。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

IEC 60297-3-100 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-100 部分:面板、插箱、机箱、机架和机柜的基本尺寸[Mechanical structures for electronic equipment—Dimensions of mechanical structures of the 482.6 mm (19 in) series—Part 3-100: Basic dimensions of front panels, subracks, chassis, racks and cabinets]

注: GB/T 19520.16—2015 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-100 部分:面板、插箱、机箱、机架和机柜的基本尺寸(IEC 60297-3-105:2008, IDT)

IEC 60529 外壳防护等级(IP 代码)[Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)]

注: GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)(IEC 60529:2013, IDT)

IEC 61587-1 电气和电子设备机械结构 IEC 60917 和 IEC 60297 系列的试验 第 1 部分:环境要求、试验配置及安全要求(Mechanical structures for electrical and electronic equipment—Tests for IEC 60917 and IEC 60297 series—Part 1: Environmental requirements, test setups and safety aspects)

注: GB/T 18663.1—2008 电子设备机械结构 公制系列和英制系列的试验 第 1 部分:机柜、机架、插箱和机箱的气候、机械试验及安全要求(IEC 61587-1:2007, IDT)

IEC 61587-3 电子设备机械结构 IEC 60917 和 IEC 60297 的试验 第 3 部分:机柜和插箱的电磁屏蔽性能试验(Mechanical structures for electronic equipment—Tests for IEC 60917 and IEC 60297—Part 3: Electromagnetic shielding performance tests for cabinets and subracks)

注: GB/T 18663.3—2020 电子设备机械结构 公制系列和英制系列的试验 第 3 部分:机柜和插箱的电磁屏蔽性能试验(IEC 61587-3:2013, IDT)

IEC 61587-5 电子设备机械结构 IEC 60917 和 IEC 60297 的试验 第 5 部分:机箱、插箱和插件的地震试验(Mechanical structures for electronic equipment—Tests for IEC 60917 and IEC 60297—Part 5: Seismic tests for chassis, subracks and plug-in units)

注: GB/T 18663.5—2022 电子设备机械结构 公制系列和英制系列的试验 第 5 部分:机箱、插箱和插件的地震试验(IEC 61587-5:2013, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

嵌入式计算用机箱 chassis for embedded computing
用于支撑相关电气和电子组件的机械结构。

4 布置概览

图 1 以图解方式说明了典型的嵌入式计算用机箱布置。

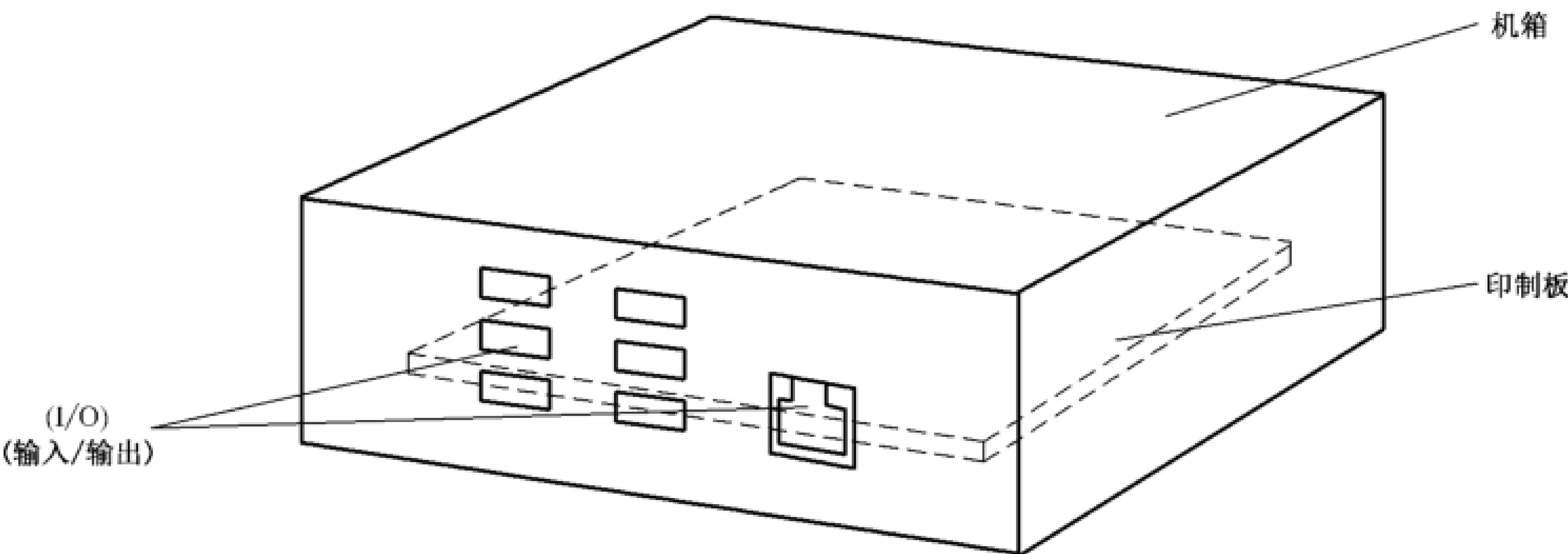


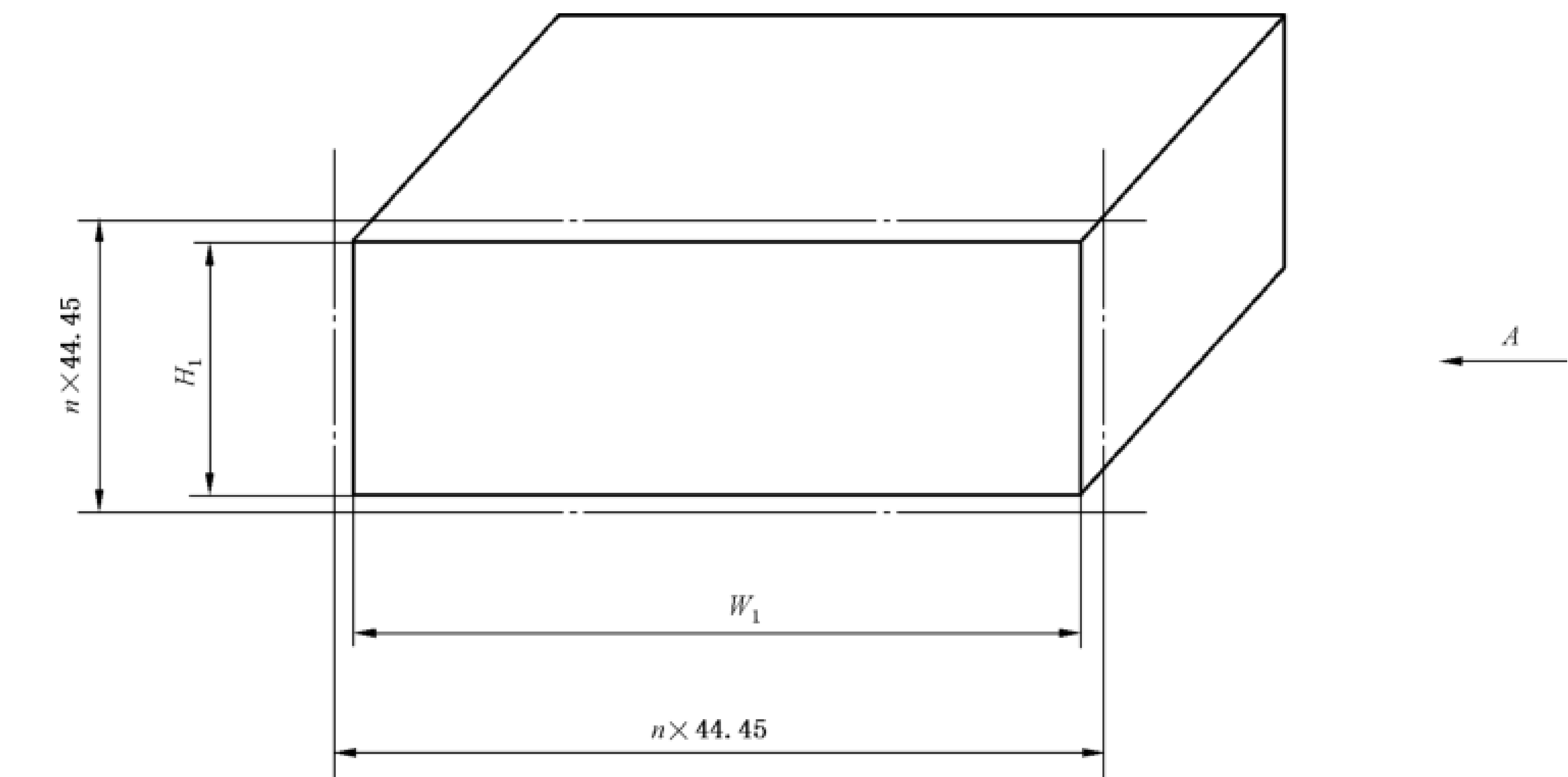
图 1 嵌入式计算用机箱布置

5 机箱尺寸

机箱尺寸基于 44.45 mm(1.75 in)的结构网格。图 2 和图 3 以图解方式说明了机箱的宽度、高度和深度尺寸,见表 1~表 3。

印制板尺寸应符合附录 A 的规定。有风扇冷却时的印制板尺寸应符合附录 B 的规定。机箱安装选项应符合附录 C 的规定。环境试验应符合附录 D 的规定。扩展的机箱尺寸见附录 E。

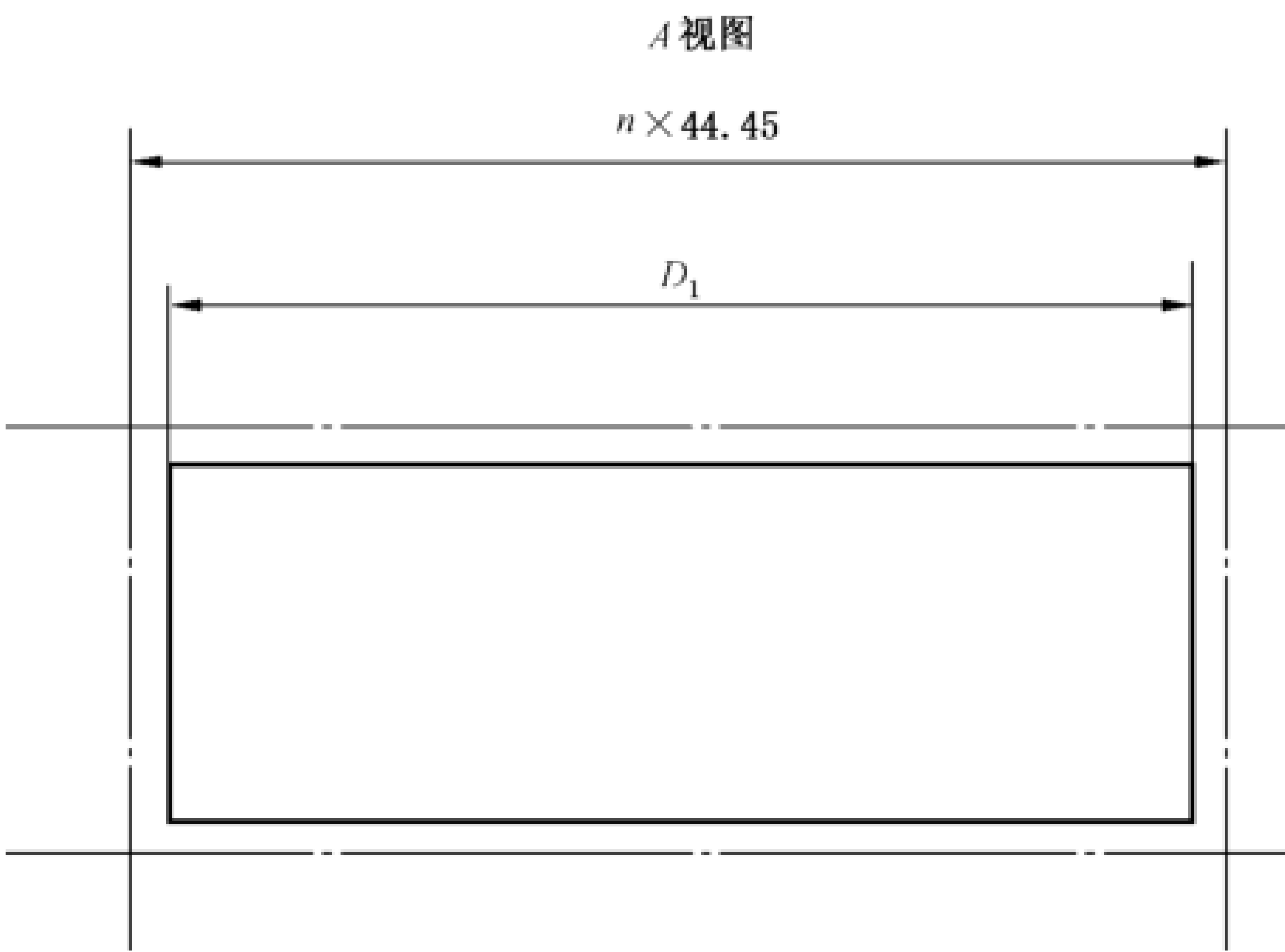
单位为毫米



标引序号说明：
 A ——视图方向；
 H_1 ——机箱高度；
 W_1 ——机箱宽度。

图 2 机箱前部尺寸

单位为毫米



标引序号说明：
 D_1 ——机箱深度。

图 3 机箱深度尺寸

表 1 机箱高度尺寸

单位为毫米

高度单元 $n \times U$ ($n \times 44.45$)	H_1 ± 0.4
1U (44.45)	43.65
2U (88.90)	88.10
3U (133.35)	132.55
4U (177.80)	177.00
5U (222.25)	221.45

表 2 机箱宽度尺寸

单位为毫米

宽度单元 $n \times W$ ($n \times 44.45$)	W_1 ± 0.4
3W (133.35)	132.55
4W (177.80)	177.00
5W (222.25)	221.45
6W (266.70)	265.90
7W (311.15)	310.35
8W (355.60)	354.80
9W (400.05)	399.25
10W (444.50)	443.70

表 3 机箱深度尺寸

单位为毫米

深度单元 $n \times D$ ($n \times 44,45$)	D_1 $\pm 0,4$
$3D$ (133,35)	132,55
$4D$ (177,80)	177,00
$5D$ (222,25)	221,45
$6D$ (266,70)	265,90
$7D$ (311,15)	310,35
$8D$ (355,60)	354,80
$9D$ (400,05)	399,25
$10D$ (444,50)	443,70

附录 A
(规范性)
印制板尺寸

A.1 示意图

图 A.1 以图解方式说明了带有相关印制板的机箱。

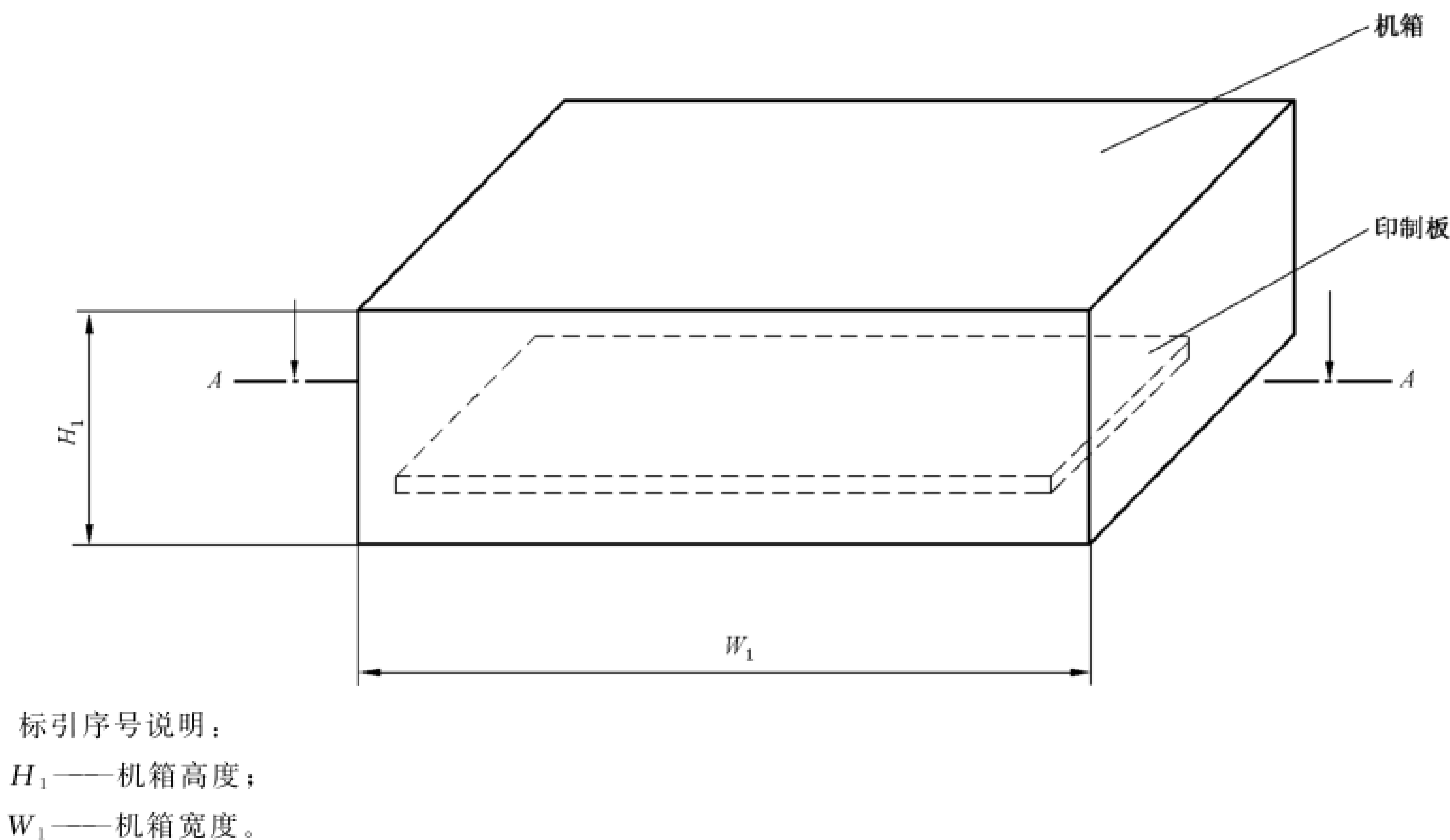


图 A.1 带有印制板的机箱

A.2 印制板最大尺寸

图 A.2 以图解方式说明了印制板的最大宽度和深度，它们取决于定义的机箱尺寸。印制板的宽度尺寸和深度尺寸见表 A.1 和表 A.2。

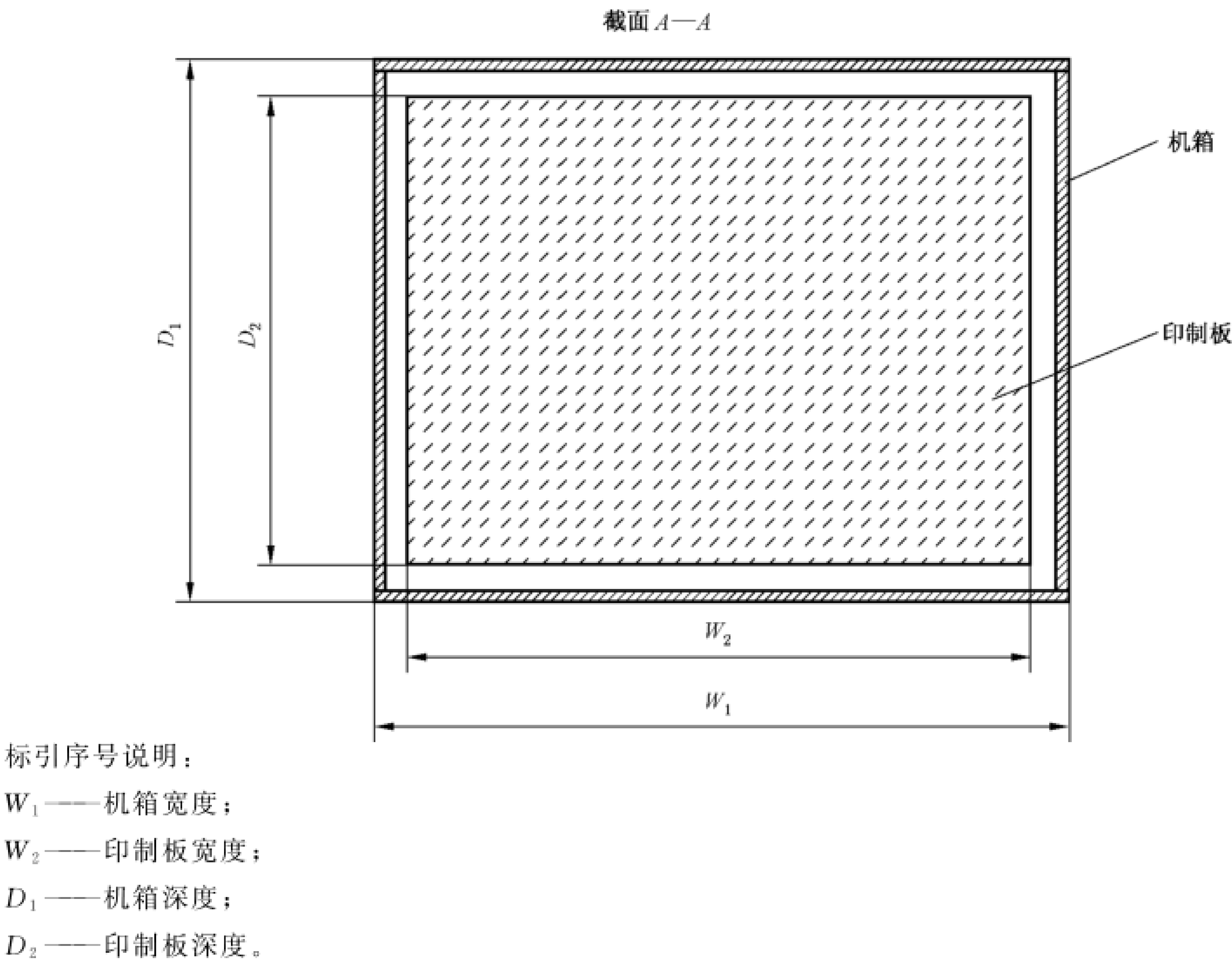


图 A.2 印制板尺寸

表 A.1 印制板宽度尺寸

单位为毫米

宽度单元 $n \times W$ ($n \times 44.45$)	W_2 最大
3W (133.35)	121.44
4W (177.80)	165.89
5W (222.25)	210.34
6W (266.70)	254.79
7W (311.15)	299.24
8W (355.60)	343.69
9W (400.05)	388.14
10W (444.50)	432.59

表 A.2 印制板深度尺寸

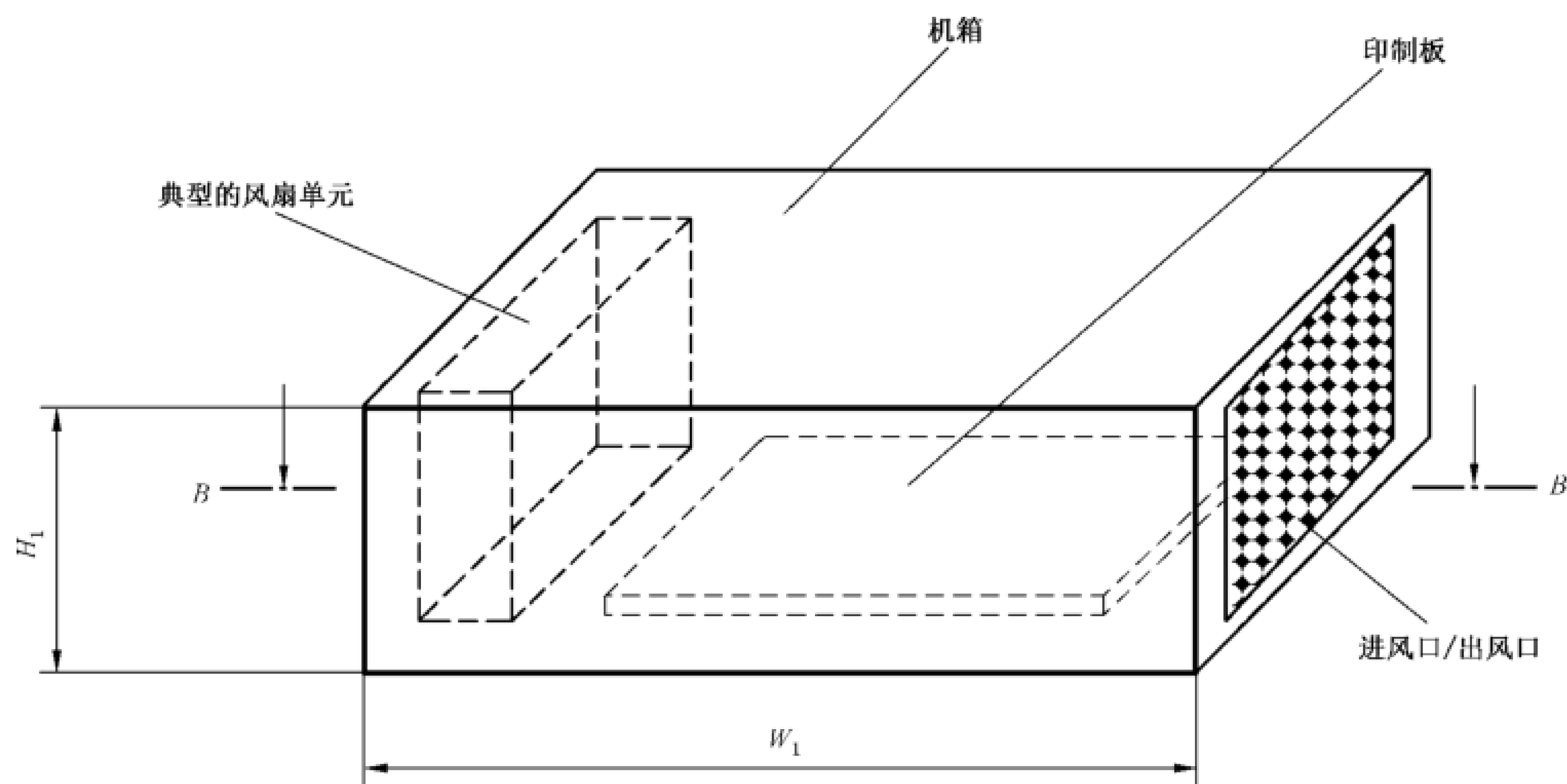
单位为毫米

深度单元 $n \times D$ ($n \times 44.45$)	D_z 最大
$3D$ (133.35)	121.44
$4D$ (177.80)	165.89
$5D$ (222.25)	210.34
$6D$ (266.70)	254.79
$7D$ (311.15)	299.24
$8D$ (355.60)	343.69
$9D$ (400.05)	388.14
$10D$ (444.50)	432.59

附录 B
(规范性)
有风扇冷却时的印制板尺寸

B.1 示意图

图 B.1 以图解方式说明了带有风扇单元和印制板的机箱。



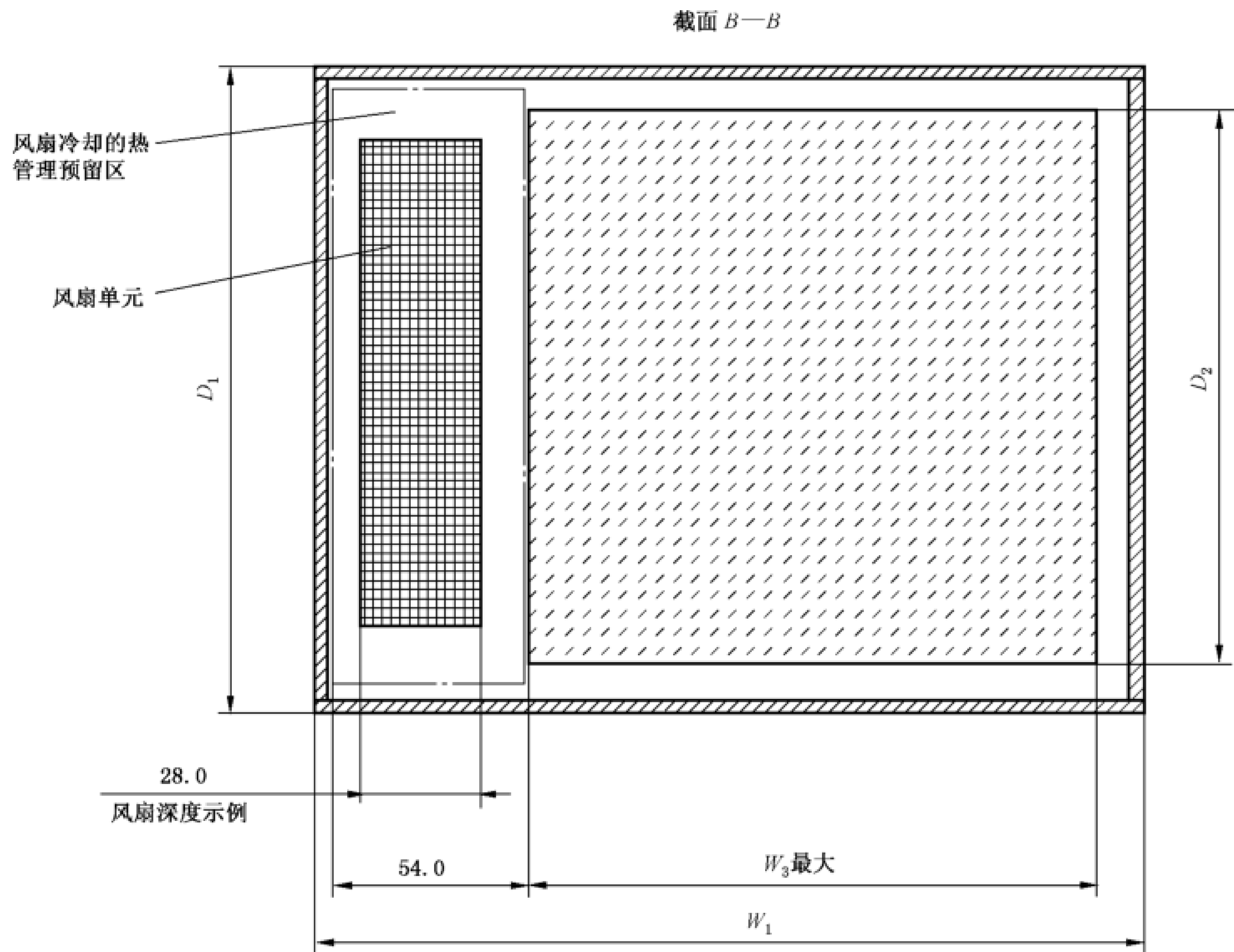
标引序号说明：
 H_1 ——机箱高度；
 W_1 ——机箱宽度。

图 B.1 带有风扇冷却的机箱

B.2 有风扇冷却时的印制板最大尺寸

图 B.2 以图解方式说明了印制板最大尺寸的计算示例，印制板最大尺寸取决于所定义的机箱及风扇的典型散热量，见表 B.1。

单位为毫米



标引序号说明：

W_1 ——机箱宽度；

W_3 ——印制板最大宽度；

D_1 ——机箱深度；

D_2 ——印制板深度。

图 B.2 有风扇冷却时的印制板尺寸示例(风扇深度为 28.0 mm)

表 B.1 有风扇冷却时的印制板宽度尺寸示例(风扇深度为 28.0 mm)

单位为毫米

宽度单元 $n \times W$ ($n \times 44.45$)	W_3 最大
3W (133.35)	67.44
4W (177.80)	111.89
5W (222.25)	156.34
6W (266.70)	200.79
7W (311.15)	245.24

表 B.1 有风扇冷却时的印制板宽度尺寸示例(风扇深度为 28.0 mm) (续)

单位为毫米

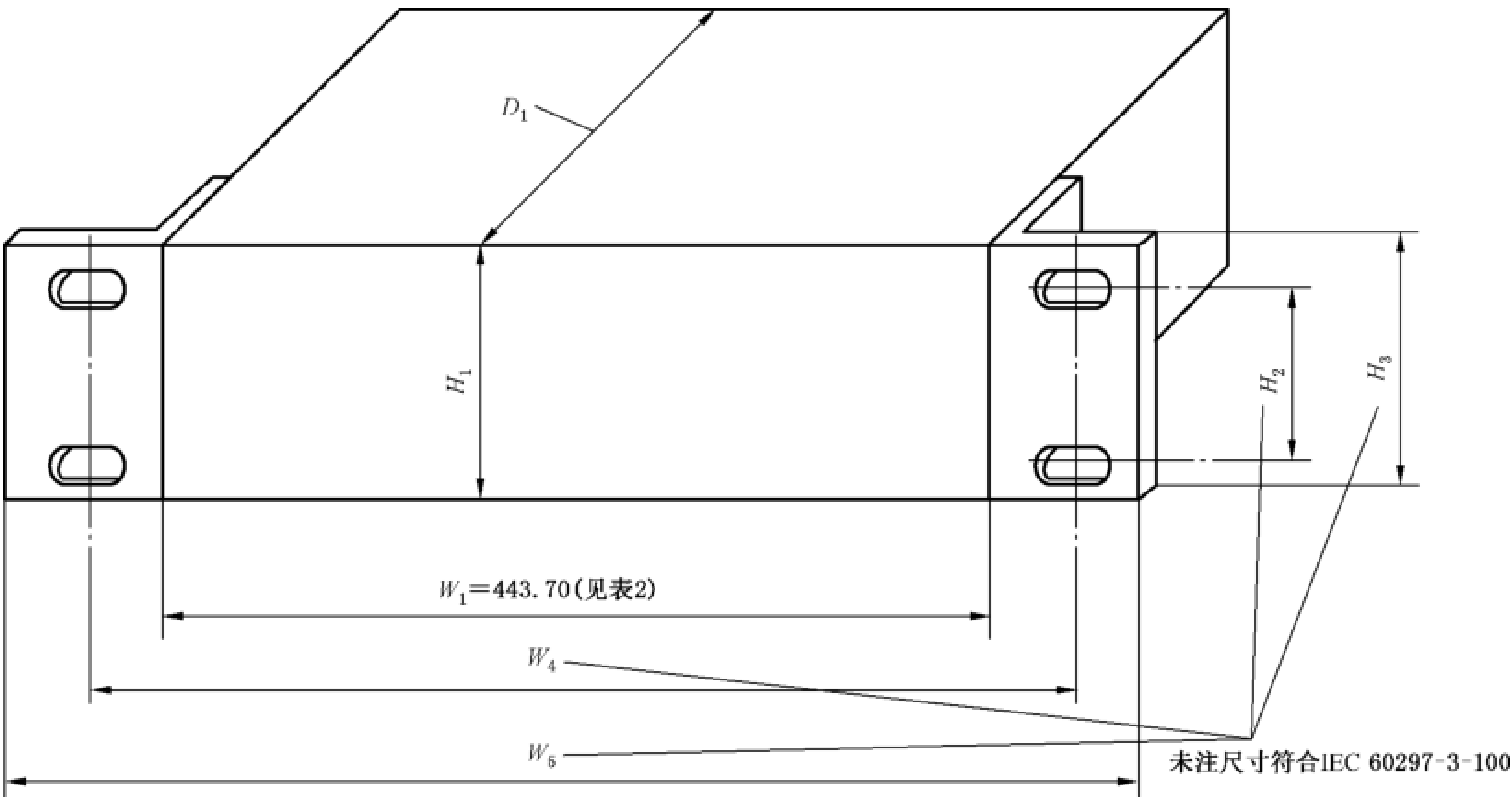
宽度单元 $n \times W$ ($n \times 44.45$)	W_3 最大
8W (355.60)	289.69
9W (400.05)	334.14
10W (444.50)	378.59
注：对于独立应用场合,优选的冷却气流方向为同方向的侧到侧。	

附录 C
(规范性)
机箱安装选项

C.1 A 型——19 in 机柜安装选项的示例

图 C.1 以图解方式说明了带有可选 19 in 凸缘的机箱。

单位为毫米

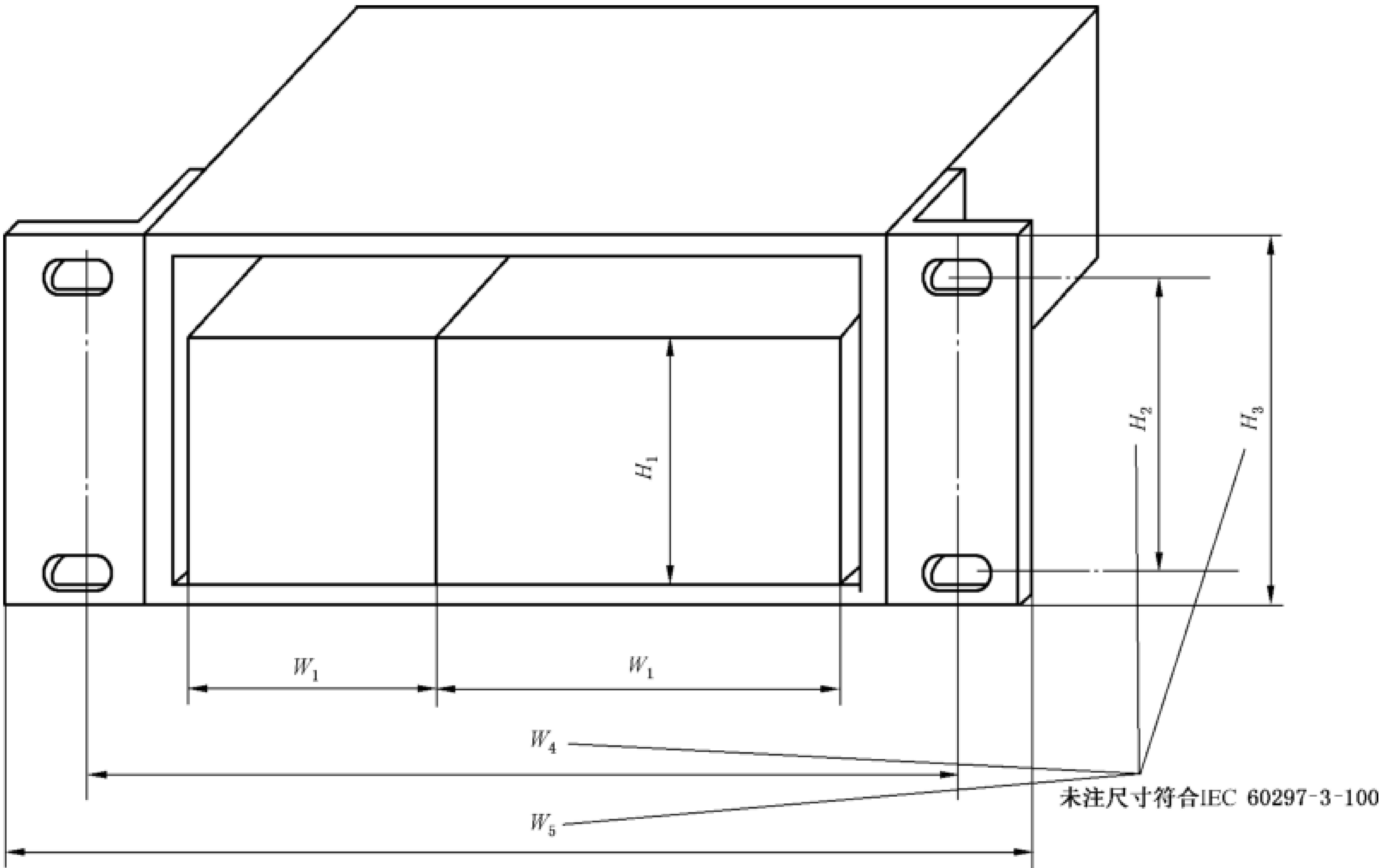


- 标引序号说明：
- H_1 ——机箱高度；
 - H_2 ——高度方向安装孔距；
 - H_3 ——凸缘高度；
 - W_1 ——机箱宽度；
 - W_4 ——宽度方向安装孔距；
 - W_5 ——含凸缘的插箱宽度；
 - D_1 ——机箱深度。

图 C.1 A 型——安装于 19 in 机柜的机箱

C.2 B 型——19 in 机柜安装选项的示例

图 C.2 以图解方式说明了带有插箱类型安装支承内的两个机箱。



标引序号说明：

H_1 ——机箱高度；

H_2 ——高度方向安装孔距；

H_3 ——凸缘高度；

W_1 ——机箱宽度；

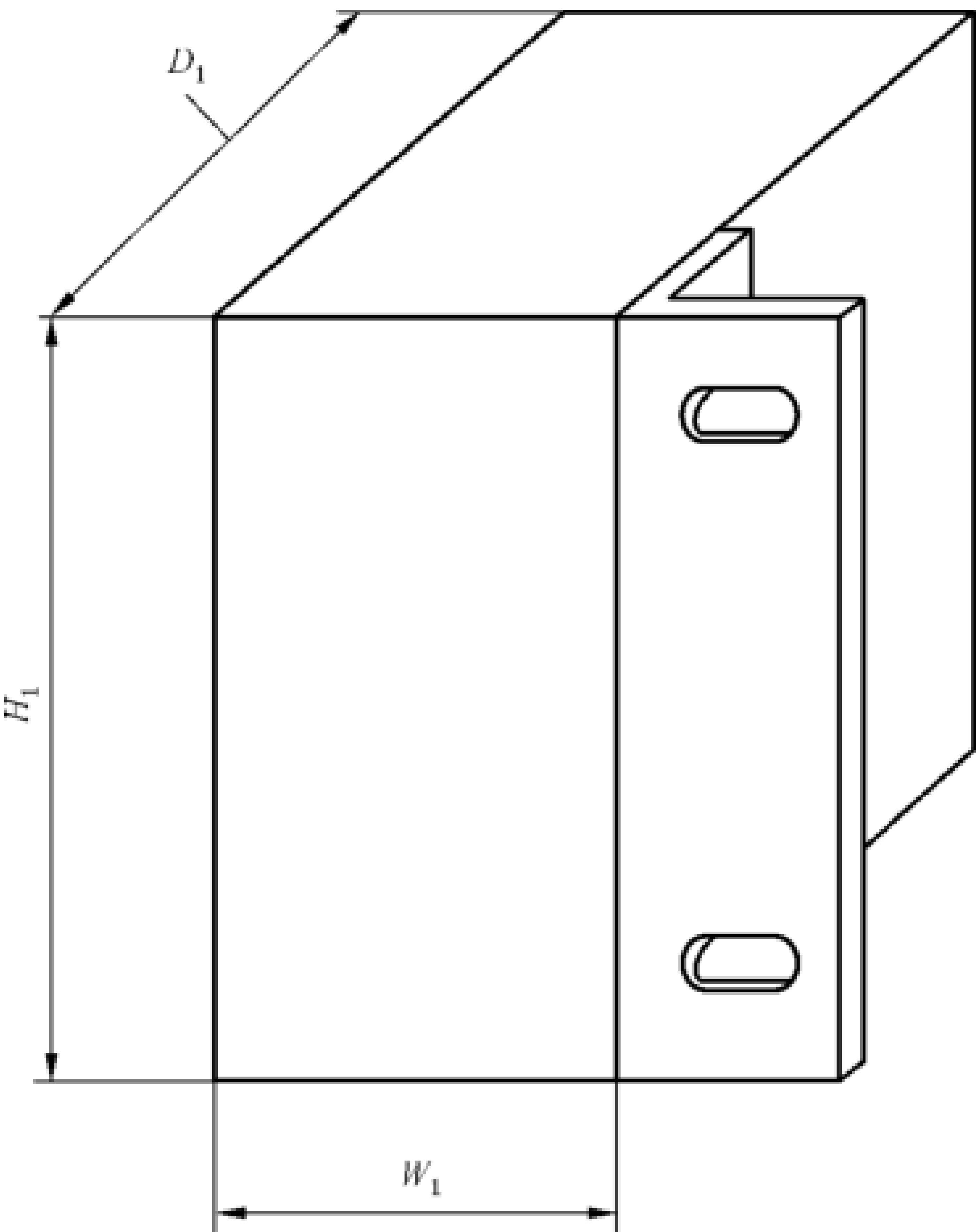
W_4 ——宽度方向安装孔距；

W_5 ——含凸缘的插箱宽度。

图 C.2 B 型——安装于 19 in 机柜的机箱

C.3 C 型——机箱安装示例

图 C.3 以图解方式说明了带有垂直安装凸缘的机箱（例如：19 in 兼容或专用）。

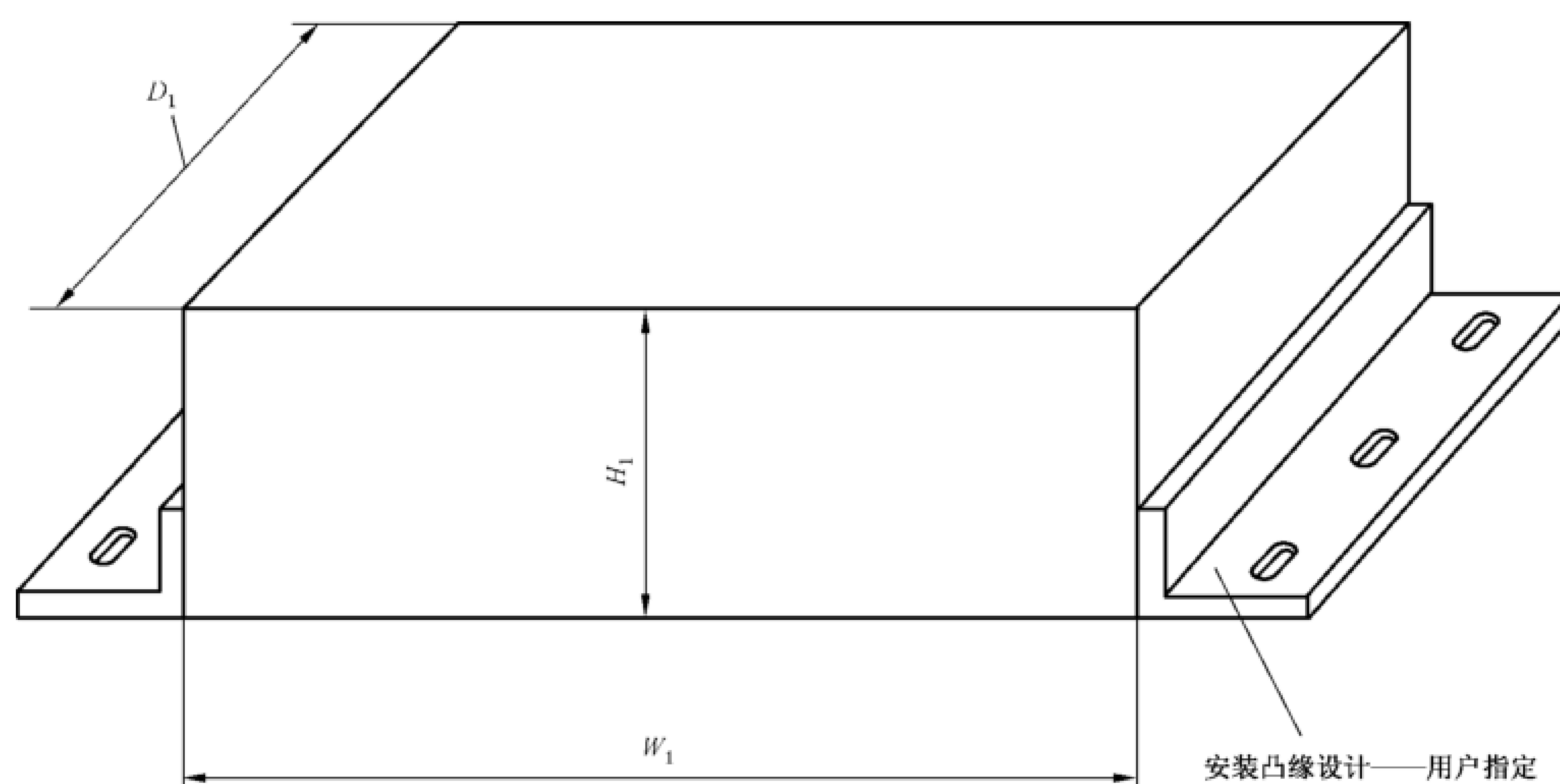


标引序号说明：
 H_1 ——机箱高度；
 W_1 ——机箱宽度；
 D_1 ——机箱深度。

图 C.3 C 型——垂直凸缘安装

C.4 D 型——机箱安装选项

图 C.4 以图解方式说明了带有水平安装凸缘的机箱(用户指定)。



标引序号说明：
 H_1 ——机箱高度；
 W_1 ——机箱宽度；
 D_1 ——机箱深度。

图 C.4 D 型——水平凸缘安装

附 录 D
(规范性)
环境试验

D.1 静载荷和动载荷试验

为验证机械完整性,机箱应按 IEC 61587-1 中的静载荷、振动和冲击试验方法进行试验。

D.2 地震试验

如有地震要求,装有印制板的机箱应按 IEC 61587-5 中的机械结构的抗震性能试验方法进行试验。

D.3 电磁屏蔽性能试验

如有电磁兼容(EMC)要求,机箱应按 IEC 61587-3 中机械设计的屏蔽性能等级试验方法进行试验。

D.4 防护等级

如有设备防护要求,机箱应按 IEC 60529 中的试验方法进行试验。

附录 E
(资料性)
扩展的机箱尺寸

E.1 总则

本附录定义了扩展机箱区域,用于安装各类附件,如:底脚、把手、热管理单元。扩展的机箱尺寸基于 44.45 mm(1.75 in)的结构网格。

E.2 示意图

图 E.1 以图解方式说明了带有可选附件的机箱。

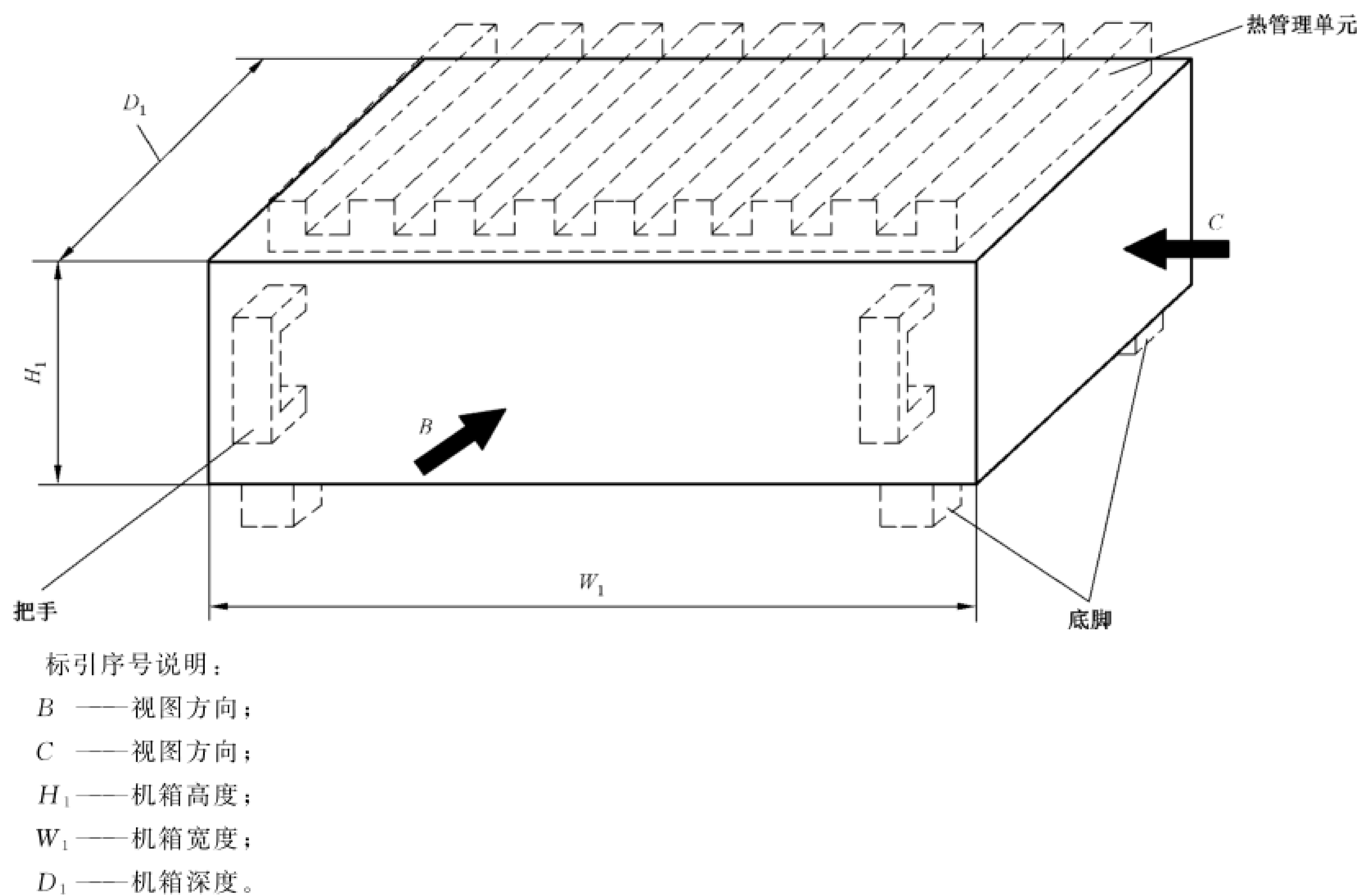
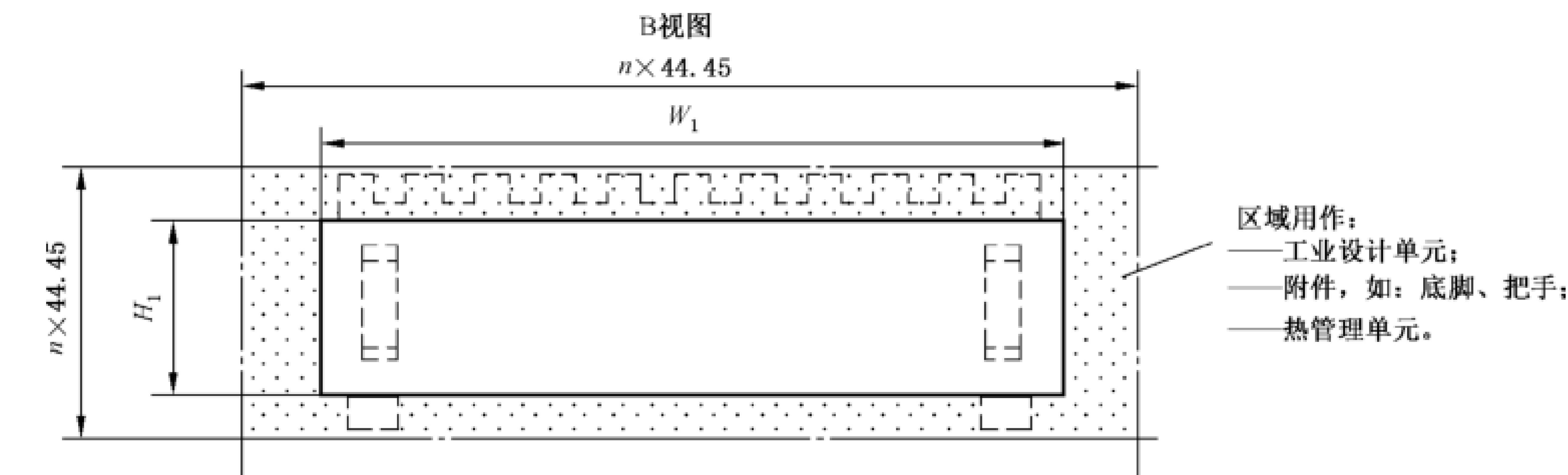


图 E.1 扩展的机箱示例

E.3 扩展的机箱尺寸

图 E.2 和图 E.3 以图解方式说明了用于可选附件的扩展尺寸。

单位为毫米



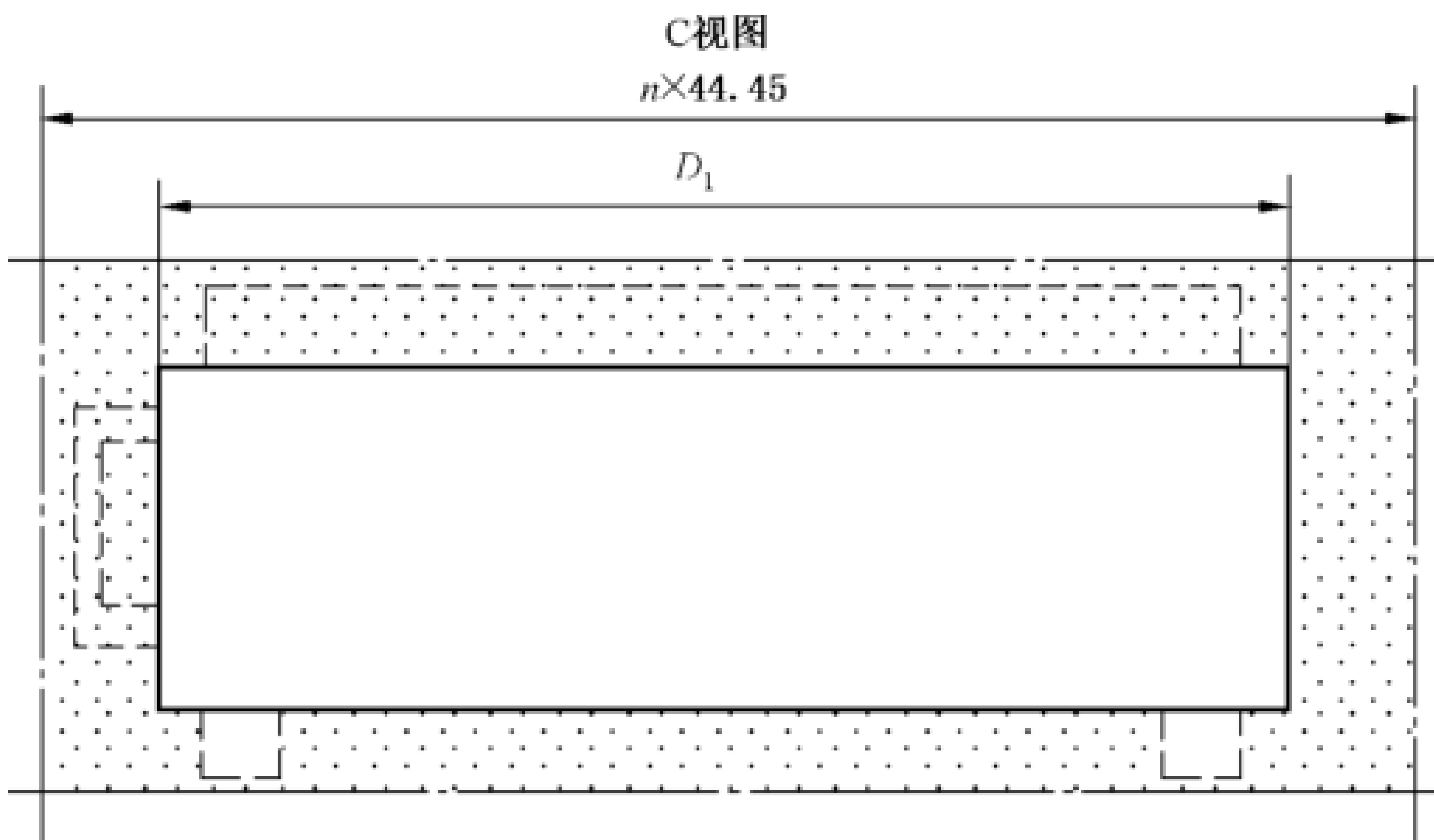
标引序号说明:

H_1 ——机箱高度;

W_1 ——机箱宽度。

图 E.2 扩展的机箱——前部尺寸

单位为毫米



标引序号说明:

D_1 ——机箱深度。

图 E.3 扩展的机箱——深度尺寸

