

## 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10181.1~10181.6—2000

idt IEC 60287

### 电缆载流量计算

Calculation of the current rating of electric cables

2000-04-24 发布

2000-10-01 实施

国家机械工业局 发布

# 中华人民共和国机械行业标准

## 电缆载流量计算

### 第3部分：有关运行条件的各节

### 第1节：基准运行条件和电缆选型

JB/T 10181.5—2000  
idt IEC 60287-3-1:1995

Calculation of the current rating of electric cables

Part 3: Sections on operating conditions

Section 1: Reference operating conditions and selection of cable type

#### 1 范围

本标准适用于空气中或土壤中敷设的所有交流电压和 5 kV 及以下直流电压电缆稳态运行状况。土壤中包括发生或不发生局部土壤干燥的直接埋地、管道中、电缆沟或钢管中敷设的电缆。术语“稳态”系指在周围环境假定不变的条件下，连续恒定电流（100%负荷因数）正好足以渐近达到导体最高温度。

这一节包含基准运行条件和电缆选型。

#### 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。在标准出版时，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。

JB/T 8996—1999 高压电缆选择导则

JB/T 10181—2000 电缆载流量计算

#### 3 不同国家的基准环境温度和土壤热阻系数

##### 3.1 标准运行条件

为了使用本标准各部分所给的公式，选择物理量的数值与运行条件有关。

显然只有当假设条件和参数值已知时，才可比较两个载流量计算结果。

特别，与电缆运行条件有关的数值各国间变化很大。已就此问题向各国进行征询，很多国家已经答复。

第4章及其各条概括了不同国家使用的运行条件。注意第4章用意在于当用户提供的数据不完全时作为敷设电缆的设计指南。必须注意不能从比较不同国家的数值得出不合理的结论。应记住，在任何特定国家采用的数据受许多因素支配，其中某些因素在不同国家里有着不同的重要性。

第4章给出下面一些国家有关运行条件的数值：

澳大利亚	荷兰
奥地利	挪威
加拿大	波兰
芬兰	瑞士
法兰西	瑞典

德国	英国
意大利	美国
日本	—

### 3.2 当本国资料无此数据时确定运行条件的方法

当本国资料无基准环境温度和土壤热阻系数情况下推荐采用下面的数值:

#### 3.2.1 海平面处的环境温度 (见表 1)。

表 1

气候	环境空气温度		1 (m) 深处土壤温度	
	最小值 ℃	最大值 ℃	最小值 ℃	最大值 ℃
热带	25	55	25	40
亚热带	25	55	25	40
温带	25	55	25	40

给定最高工作温度的载流量是必要的, 如果需要, 对于冬季载流量, 采用其较低的数值。这些数值对应冬季和夏季的温度限值, 或者取雨季和旱季的极限温度值。

当敷设深度没有规定时, 标准深度取 1 m。

#### 3.2.2 土壤热阻系数 (见表 2)。

表 2

热阻系数 ( $K \cdot m/W$ )	土 壤 状 况	气 象 条 件
0.7	非常潮湿	连续潮湿
1.0	潮湿	常规降雨
2.0	干燥	不常降雨
3.0	非常干燥	很少或不降雨

## 4 不同国家与运行条件有关的数值地

### 4.1 澳大利亚

#### 1) 标准条件

土壤热阻系数	1.2 $K \cdot m/W$
环境土壤温度	25℃ (夏季)
	18℃ (冬季)

#### 2) 埋地深度

从地面到电缆中心或三角形电缆组中心之间距离:

低压电缆	人行道下	500 mm
	车道下	750 mm
11 kV 电缆	人行道下	800 mm
	车道下	800 mm
33 kV 电缆和高压电缆	人行道下	1000 mm
	车道下	1000 mm

## 3) 空气中环境温度

最大值	40℃ (夏季)
	30℃ (冬季)

## 4.2 奥地利

## 1) 土壤热特性

## a) 热阻系数

30 kV 以下, 平均值	0.7 K · m/W
30 kV 平均值	1.0 K · m/W
	(最大 1.2; 最小 0.7 K · m/W)

## b) 温度

最大值	20℃
最小值	0℃

## 2) 电缆埋地深度

1 kV 以下所有电缆	700 mm
10 kV 以下所有电缆	800 mm
10 kV 纸绝缘电缆	1000 mm
220 kV 以下充油电缆	1200 mm

## 3) 环境空气温度

平均值	20℃ (最大 40; 最小 -20℃)
-----	----------------------

## 4.3 加拿大

尽管加拿大无认可的全国土壤热阻系数、环境温度和埋地深度这些数值, 但下列数值具有代表性。

## 1) 对于直埋或管道敷设电缆土壤热特性

## a) 热阻系数:

最大值	1.2 K · m/W
最小值	0.6 K · m/W
平均值	0.9 K · m/W

## b) 温度:

最大值	20℃
最小值	-5℃
平均值	不作为设计依据

## 土壤热阻系数

在没有直接测量数据的场合下, 通常假设热阻系数为 0.9 K · m/W。然而, 假如预见在几年间周围环境土壤热特性会不断恶化并且气候条件可能引起明显的季节性变化的场合, 推荐载流量根据热阻系数 1.2 K · m/W 确定。

不引用冬季时较低的热阻系数值作为任何有效范围的系统设计的依据。

2) 埋地深度<sup>1)</sup>

	直接埋地	管道中
a) 对于电压 69 kV 及以下粘性浸渍及不滴流纸绝缘电缆	1100 mm	1100 mm
b) 电压 46 kV 及以下的挤包绝缘(丁基、乙丙橡胶, PVC, 聚乙烯, 交联聚乙烯等) 电缆	900 mm	900 mm
c) 电压 345 kV 及以下	1100 mm	1100 mm
d) 电压 345 kV 及以下钢管电缆(气压或油压)	1100 mm	

## 3) 环境空气温度

最大值	40℃
最小值	-40℃
平均值	不作为设计依据

## 4.4 芬兰

## 1) 土壤热特性

## a) 热阻系数:

计算载流量用平均值	1.0 K·m/W
海底电缆土壤完全浸水饱和	0.4 K·m/W

## b) 温度

最大值	15℃
最小值	0℃

(平均 5℃至 10℃, 异常最大值为 20℃)

## 2) 直埋电缆或管道敷设电缆的埋地深度

电压 36 kV 及以下所有电缆	700 mm
电压 52 kV 及以下所有电缆	1000 mm
电压 123 kV 及以下所有电缆	1300 mm
电压 245 kV 及以下所有电缆	1500 mm

实际深度以当地条件而定。

## 3) 环境空气温度

计算载流量基准值	25℃
最大值	35℃
最小值	-20℃

## 4.5 法国

## 1) 土壤热特性

a) 热阻系数 夏季: 1.2 K·m/W, 冬季: 0.85 K·m/W (对主干线路, 225 kV 和 400 kV 进行直接测量, 为了达到规定的热阻系数, 如果需要则使用人工回填土);

## b) 温度

1) 这实际上是“最小覆盖”要求。排管敷设情况下相应于排管覆盖要求。

—20 kV 电缆	夏季	20℃
	冬季	10℃
—63、255 和 400 kV 电缆	夏季	20℃
	冬季	10℃

在地中海地区，建议值上再增加 5℃。

## 2) 埋地深度

—20 kV 配电网络电缆：

巴黎：1400 mm

各省一般：800~1400 mm

—63、255 和 400 kV 输电网络电缆：

地下壕沟或管道：1300 mm

变电站：700 mm

上述数字表示地面到平面排列时电缆中心和三角形排列时三角形中心的距离。

(这些数值根据当地规程可能有变化。)

## 3) 环境空气温度

敷设在电缆托架上计算电缆载流量时基准值：

—夏季 30℃

—冬季 20℃

## 4.6 德国

除非对土壤热阻系数、温度和埋地深度有规定要求，列出的这些值作为计算载流量的依据及标准值。

### 1) 土壤热特性

#### a) 热阻系数

平均值 1.0 K · m/W

计算时考虑到电缆邻近干燥区域一对干燥区域 2.5 K · m/W

#### b) 温度

最大值 20℃

最小值 0℃

平均值 10℃

### 2) 电缆埋地深度

60 kV 及以上电缆 最小 1200 mm

60 kV 以下电缆 700 mm<sup>1)</sup>

### 3) 环境空气温度

最大值 30℃

最小值 -20℃

平均值 10℃

1) 尽管按敷设深度 700 mm 计算，20 kV 至 30 kV 电缆通常敷设深度为 900 mm 至 1000 mm。

## 4.7 意大利

## 1) 土壤热特性

## a) 热阻系数

最大值	1.0 K · m/W
-----	-------------

如果土壤热特性发现很差, 就使用合适的填充土, 引用的热阻系数值介于回填土和周围土壤之间。

## b) 温度

最大值 (用于计算)	20℃
------------	-----

最小值	5℃
-----	----

## 2) 直埋电缆敷设深度

除非另有规定, 深度取最大值。

12 kV 及以下	800 mm
-----------	--------

17.5 kV 及以下	1000 mm
-------------	---------

24 kV 及以下	1200 mm
-----------	---------

36 kV 及以下	1500 mm
-----------	---------

72 kV 及以下	1800 mm
-----------	---------

220 kV 及以下	2200 mm
------------	---------

## 3) 环境空气温度

最大值 (用于计算)	30℃
------------	-----

最小值	0℃
-----	----

日偏差最大值	20℃
--------	-----

夏季, 可能每天有几个小时出现最大值比上述最大值高出 5℃ (特殊情况下甚至高 5℃ 以上)。由于它的过程很短, 出现这样情况是允许的。

## 4.8 日本

## 1) 土壤热特性

## a) 热阻系数

平均值	1.0 K · m/W
-----	-------------

(有一个制造商对于干燥, 正常和潮湿土壤分别采用 1.2, 0.8 和 0.4 K · m/W)。

## b) 温度

最大值	25℃
-----	-----

15℃
-----

最小值	10℃
-----	-----

## 2) 直埋电缆或管道电缆敷设深度

## a) 直接埋地:

33 kV 及以下纸绝缘电缆和挤包绝缘电缆	1200 mm
-----------------------	---------

充油和钢管电缆	1500 mm
---------	---------

## b) 管道中:

小于 66 kV	1200 mm
----------	---------

66 kV 及以上	1500 mm
-----------	---------

## 3) 环境空气温度

最大值	夏季 40℃
-----	--------

冬季 30℃
--------

## 4.9 荷兰

## 1) 土壤热特性

## a) 热阻系数

靠近电缆的地下水位处	0.5 K · m/W
------------	-------------

国家东部地区	0.8 K · m/W
--------	-------------

## b) 温度

最大值	20℃
-----	-----

最小值	5℃
-----	----

平均值	15℃
-----	-----

## 2) 直埋电缆敷设深度

10 kV 及以下电缆	700 mm
-------------	--------

10 kV 以上电缆	1000 mm
------------	---------

## 3) 环境空气温度

最大值	30℃
-----	-----

最小值	-5℃
-----	-----

平均值	20℃
-----	-----

## 4.10 挪威

## 1) 土壤热特性

## a) 热阻系数

用于计算的平均值	1.0 K · m/W
----------	-------------

## b) 温度 (℃)

最大值	最小值
-----	-----

南方	17	0
----	----	---

中部	15	0
----	----	---

北方	13	-5
----	----	----

## 2) 敷设深度, 最小值

1 kV	500 mm
------	--------

1 kV 以上	700 mm
---------	--------

## 3) 环境空气温度

最大值 (用于计算)	25℃
------------	-----

## 4.11 波兰

## 1) 土壤热特性



## a) 热阻系数

用于计算平均值	1.0 K · m/W
---------	-------------

## b) 温度

用于计算平均值	20℃
---------	-----

最小值	5℃
-----	----

## 2) 直埋电缆敷设深度

1 kV 及以下电缆	700 mm
------------	--------

15 kV 及以下电缆	800 mm
-------------	--------

15 kV 以上电缆	1000 mm
------------	---------

## 3) 环境空气温度

用于计算的平均值	25℃
----------	-----

## 4.12 瑞典

## 1) 土壤热特性

## a) 热阻系数

用于计算的平均值	1.0 K · m/W
----------	-------------

(土壤完全浸水饱和, 其底部覆盖沙的海底电缆的热阻系数取 0.4 K · m/W。)

另外情况下, 可以发现热阻系数高至 1.0 K · m/W。对于重要电缆, 推荐测量海底热阻系数和海底土壤状况, 什么也不知的场合下采用 0.6 K · m/W。

## b) 温度

最大值	15℃
-----	-----

最小值	0℃
-----	----

(对于一年中大部分在 5℃ 到 15℃ 之间)。

## 2) 直埋电缆和采用管道短距离过路电缆的敷设深度

24 kV 及以下所有电缆	700 mm
---------------	--------

52 kV 及以下纸绝缘电缆	700 mm
----------------	--------

420 kV 及以下充油电缆	1000~1500 mm <sup>1)</sup>
----------------	----------------------------

## 4.13 瑞士

## 1) 土壤热特性

## a) 热阻系数

用于计算的常用值	1.0 K · m/W
----------	-------------

(岩土壤情况下为 1.3 K · m/W)

## b) 温度

用于计算的最大值	20℃
----------	-----

最小值	一般情况下: -10℃
-----	-------------

	山区地带: -15℃
--	------------

1) 深度取决于当地条件, 不采用小于 1000 mm 值。

注：附加条件是恒定负荷情况下电缆邻近的土壤最高温度为 50℃（为避免土壤干燥）。

## 2) 埋地深度

正常状态下 1000 mm

## 3) 空气环境温度

用于计算的最大值 25℃（国家内部分地点为 30℃）

最小值 -25℃

## 4.14 英国

### 1) 标准条件

a) 土壤热阻系数 1.2 K · m/W

b) 温度 15℃

### 2) 埋地深度

a) 1 kV 电缆——从地面至电缆中心，至管道中心或至三角形管道敷设的电缆或管道组的中心深度 500 mm

b) 3.3 至 33 kV 电缆（除压力电缆）——从地面至电缆中心，至管道中心或至三角形敷设的电缆或管道组中心的最上表面深度 800 mm

c) 33 kV 的压力电缆——从地面至电缆、管道或三角形敷设电缆或管道的最上表面深度 900 mm

### 3) 环境空气温度

户外<sup>1)</sup> 25℃

建筑物内 30℃

## 4.15 美国

### 1) 土壤热特性

a) 热阻系数

当没有资料时用于计算的平均值 0.9 K · m/W

b) 温度 20℃

2) 直埋电缆敷设深度 900 mm

### 3) 环境空气温度

设计值 40℃

（包括日光辐射热引起的空气温度最大值为 40℃至 50℃）。

## 5 为选择适合的电缆类型需要购买方提供的信息

### 5.1 背景

本章引用 JB/T 8996，给出选择适用的电缆类型所需数据，以便电缆制造厂在选定用于特定应用项目的电缆的正确尺寸和类型时，购买方能向制造厂提供所需的数据，购买方应向制造厂提供尽可能多

1) 此温度在某些室内情况下也假定作为确定电缆载流量的标准条件，如用于电站和其它工厂的地下室内敷设电缆。

的信息并注意他们不知道的或不能确知答案的一些问题。在缺少确定的数据的情况下，制造厂必须作些假设，因而购买方提供的任何相关信息都是有益的。

## 5.2 运行条件

a) 系统的标称电压  $U$  电缆及其附件设计用任何两根导体之间额定的工频电压有效值；

b) 三相系统最高电压  $U_m$  正常运行条件下，系统在任何时刻及任何点上发生的相间最高电压有效值。它不包括电压暂态（如由于系统开关操作）以及由于异常的系统状况（如由于故障状态或突然开断大负荷，所引起的暂态电压变化）；

c) 雷电过电压；

d) 系统频率；

e) 接地方式以及当中性点非有效接地情况下，任何一次接地故障状态的最大允许持续时间和每年总的持续时间；

f) 确定使用终端的场合，应给出环境条件，如：

——超过海拔 1000 m 的高度；

——户内或户外安装；

——是否预期有过度的大气污染；

——SF<sub>6</sub> 开关中的终端；

——电缆与设备（变压器，开关电机等）连接方式所采用的设计安全距离和绝缘。例如，安全距离和周围绝缘应予规定。

g) 最大额定电流：

1) 连续运行；

2) 周期运行；

3) 应急运行或过载（如果发生）。

注：确定导体尺寸时若考虑周期负荷则负荷曲线是必不可少的。

h) 相间以及相对地短路时预期流过的对称和非对称短路电流；

i) 短路电流的最大流过时间。

## 5.3 安装资料

### 5.3.1 一般情况

a) 线路长度和断面图；

b) 敷设安装详细资料（如扁平形或三角形排列）以及金属套互连和接地方式；

c) 特殊的敷设条件，如电缆敷设于水中。个别装置需要特殊考虑。

### 5.3.2 埋地电缆

a) 敷设条件（如直埋，管道中等）的详细资料，以确定金属套组份，铠装（或需要）型式和外护层形式，例如防腐，阻燃或防白蚁；

b) 埋地深度；

c) 沿线路土壤热阻系数和类型（例如沙土，粘土和人工土），以及该资料来源是测量，调查或仅是根据假设；

d) 埋地深度处的土壤温度最低值，最高值和平均值；

- e) 邻近其他有负荷电缆和其他热源的详细资料;
- f) 电缆沟, 排管或管道的长度。若有工井则包括其间距;
- g) 排管或管道的数量;
- h) 排管或管道的内径;
- i) 数量超过一根时, 各排管或管道的间距;
- j) 排管或管道的材料。

### 5.3.3 空气中电缆

- a) 假定环境空气温度的最大值, 最小值和平均值;
  - b) 安装类型 (如直接置于墙壁上托架上等; 电缆群敷设情况, 隧道, 管道的尺寸等);
  - c) 通风装置的详细资料 (对于户内, 隧道或管道内电缆);
  - d) 是否受日光直射;
  - e) 特殊条件, 例如火灾危险。
-

[www.bzxz.net](http://www.bzxz.net)

免费标准下载网