

建筑物电气装置

第 5 部分：电气设备的选择和安装

第 523 节：布线系统载流量

Electrical installations of buildings-

Part 5: Selection and erection of electrical equipment-

Section 523: Current-carrying capacities in wiring systems

GB/T 16895.15-2002

idt IEC 60364-5-523: 1999

目次

前言

本标准等同采用 IEC 60364-5-523: 1999《建筑物电气装置 第 5 部分：电气设备的选择和安装 第 523 节：布线系统载流量》。

GB 16895《建筑物电气装置》总标题下共分以下 7 个部分：

第 1 部分：范围、目的和基本原则

第 2 部分：定义

第 3 部分：一般特性的评估

第 4 部分：安全防护

第 5 部分：电气设备的选择和安装

第 6 部分：检验

第 7 部分：特殊装置或场所的要求

本标准附录 A、附录 B 和附录 C 均为提示的附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国建筑物电气装置标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：上海电缆研究所。

本标准主要起草人：刘淞伯、王志强、王根有。

本标准委托上海电缆研究所负责解释。

IEC 前言

1) IEC (国际电工委员会) 是一个世界范围的标准化组织, 它是由所有国家电工委员会 (IEC 国家委员会) 组成。IEC 的目的是促进电气和电子领域标准化问题的国际合作。为此目的, 除其他活动外, IEC 出版了国际标准。标准的编制工作是委托给技术委员会; 任何对标准所涉及的问题感兴趣的 IEC 国家委员会都参加了这项工作。国际的、政府的和与 IEC 有联系的非政府的组织也参加了这项工作。IEC 与国际标准化组织 (ISO) 按两组织间协议所确定的条件密切合作。

2) IEC 有关技术问题的正式决议或协议, 由那些特别关心这些问题的国际委员会参加的技术委员会制定, 并对所涉及的主题尽可能表达国际上的一致看法。

3) 以标准、技术报告或导则的形式出版的这些决议或协议以推荐的方式供国际上使用, 并在这个意义上为各个国家委员会所认可。

4) 为了促进国际上的一致, IEC 各国家委员会应承担起在本国或本地区标准中尽可能在最大程度上应用 IEC 国际标准。IEC 标准与相应的国家或地区标准间的任何差异应在其国家或地区标准中明确指出。

5) IEC 不提供表明经其批准的识别程序, 对宣称符合其标准的任何设备也不承担责任。

6) 应注意本国际标准的某些部分可能是专利权内容。IEC 不承担识别部分或全部这种专利权的责任。

第二版撤消和取代了 1983 年出版的第一版, 而成为技术上的一个新版本。

本标准文本以下述文件为基础:

六月法/FDIS 文件	表决报告
64/1039/FDIS	64/1056/RVD

表决批准该标准的全部资料均可在上表列出的“表决报告”中查到。附录 A、附录 B 和附录 C 均为提示的附录。

中华人民共和国国家标准

建筑物电气装置

第 5 部分: 电气设备的选择和安装

第 523 节: 布线系统载流量

Electrical installations of buildings-

Part 5: election and erection of electrical equipment-

Section 523: Current-carrying capacities in wiring systems

GB/T 16895.15-2002

idt IEC 60364-5-523: 1999

523.1 总则

523.1.1 范围

本标准的目的是在正常工作情况下, 以电流持续期间产生的热效应为条件, 为了导体和绝缘的合理寿命提供载流量。选择导体截面时未考虑电击防护(见 GB 1482.1)、热效应保护(见 GB 16895.2)、过电流保护(见 GB 16895.5)、电压降(见 GB 16895.6 第 525 条)和导线相联设备端子上的温度限制(GB 16895.6 第 526 条)。

目前本标准仅适用于额定电压不超过交流 1kV 或直流 1.5kV 无铠装电缆和绝缘导体, 不适用于铠装单芯电缆。

注: 对于单芯铠装电缆, 本标准给出的载流量需要乘一个适当的降低系数。这一问题应由电缆制造厂商讨, 这一解决办法也适用于单芯无铠装电缆单根穿金属导管的载流量问题(见 GB 16895.6 条 521.5 条)。

523.1.2 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。

GB/T 3956-1997 电缆的导体 (idt IEC 60228: 1978)

GB 14821.1-1993 建筑物电气装置 电击防护 (idt IEC 60364-4-41: 1992)

GB 16895.2-1977 建筑物电气装置 第 4 部分: 安全防护 第 42 章: 热效应防护 (idt IEC 60364-4-42: 1980)

GB 16895.5-2000 建筑物电气装置 第 4 部分: 安全防护 第 43 章: 过电流保护 (idt IEC 60364-4-43: 1977)

GB 16895.6-2000 建筑物电气装置 第5部分：电气设备的选择和安装 第52章：布线系统 (idt IEC 60364-5-52: 1993)

IEC 60287 (全部) 电缆额定载流量计算

523.1.3 导体的负荷电流在正常持续运行中产生的温度不应超过表 52-A 规定的温度限值，载流量值应按 523.1.4 选择或按 523.1.5 确定。

表 52-A 各类绝缘最高运行温度

绝缘类型	温度限值 (见注 1) °C
聚氯乙烯 (PVC)	710 (导体)
交联聚乙烯 (XLPE) 和乙丙橡胶 (EPR)	90 (导体)
矿物绝缘 (PVC 护套或可触及的裸护套) 电缆	70 (护套)
矿物绝缘 (不允许触及和与可燃物相接触的裸护套电缆)	105 (护套) (见注 2)
注:	
1 表 52-A 中所列的最大允许温度取自 IEC 出版物 60502: 1983 和 60702: 1981, 表 52-C1 至表 52-C4 和表 52-C9 到 52-C12 中的载流量值均以此值为这些表的最大允许温度值。	
2 导体温度超过 70°C, 应该查明与导体联接的设备端子上的温度是否适当。	
3 对某种类型电缆可以有较高运行温度, 取决于电缆的额定温度以及端头、环境条件和其他外部影响。	

523.1.4 假如绝缘导体和无销装电缆的电流不超过从表 52-B1 和 52-B2 以及 52-C1 至 52-C12 中选取的给定数值, 并采用表 52-D1 至 52-D3 以及 52-E1 至 52-E5 中的系数进行校正, 就认为满足了 523.1.3 条的要求。

注:

- 1 国家标准允许把本标准中的表格改编为更简单的形式, 附录 A 例举了一个可采用的简化例子。
- 2 适用于日常小型电气装置和适用于接回路计算电流以及过电流保护电器类型和标称电流选取电缆截面的简化表格正在拟订中。
- 3 本标准的表格中的数值适用于无锡装电缆, 是按 IEC 60287 计算得出, 其中电缆尺寸取自 IEC 60502 中 1kV 及以下电压等级的电缆, 导体电阻取自 GBH 3956。电缆结构的实际变化 (例如导体形状变化) 和制造误差引起的电缆尺寸 (截面) 的分散, 从而影响各个标称截面导体的载流量。表中所列载流量, 充分考虑了这些数值的分散, 并使绘制对导体截面的关系曲线时, 成为一条平滑曲线。
- 4 表列值适用于线芯截面为 25mm² 及以上的圆形或扇形导体的多芯电缆, 表中数值按扇形得出。

523.1.5 载流量数值也可按 IEC 60287 给出的计算方法或通过实验或用公认的计算方法得出 (假如有规定的方法)。必要时应考虑负荷的性质, 对埋地电缆还应考虑土壤的实际热阻系数。

523.2 环境温度

523.2.1 环境温度系指电缆或绝缘导体无负荷时周围介质温度。

523.2.2 按本标准的表格选取载流量值时, 参考环境温度为以下值:

——空气中的绝缘导体与电缆 (与敷设方法无关): 30°C

——埋地电缆 (直埋在土壤或敷设在地下管道中): 20°C

523.2.3 使用本标准的表格时, 如绝缘导体或电缆预计敷设地点的环境温度不同于参考环境温度, 应把 52-D1 和 52-D2 表上合适的校正系数乘以表 52-C1 至 52-C12 给出的载流量值, 但对埋地电缆, 假如土壤温度一年当中只有几个星期超过 25°C 时, 不需校正。

注：对于敷设在空气中的绝缘导体和电缆，环境温度仅偶然超过参考环境温度，表中载流量值是否不需要校正就可使用，正在考虑中。

523.2.4 表 52-D1 和 52-D2 中的校正系数，没有考虑太阳或红外辐射的影响而加大。若绝缘导体或电缆受到辐射，其载流量应采用 IEC 60287 中所给定的方法进行计算。

523.3 土壤热阻系数

523.3.1 本标准表内的埋地电缆载流量值，对应于土壤热阻系数 $2.5\text{K} \cdot \text{m}/\text{W}$ 。当未能明确土壤类型及地理位置取此值，通常是必要的（见 IEC 60287 附录 A）。

当实际土壤热阻系数高于 $2.5\text{K} \cdot \text{m}/\text{W}$ 时，应适当降低载流量或用恰当的材料更换贴近电缆周围的土壤。非常干燥的土壤通常被认为是这种情况。土壤热阻系数不同于 $2.5\text{K} \cdot \text{m}/\text{W}$ 的校正系数，列于表 52-D3 中。

注：本标准中所列埋地电缆载流量数据仅适用于敷设在建筑物内和周围的电缆，对于其他敷设情况，如能探测得出适合预计负荷的较准确的土壤热阻系数时，载流量可采用 IEC 60287 所给的计算方法来计算。

523.4 多回路电缆束

电缆束的降低系数适用于具有相同最高运行温度的绝缘导体或电缆束。

含有不同允许最高运行温度的绝缘导体或电缆束，束中所有绝缘导体或电缆的载流量应根据其中允许最高运行温度最低的那根电缆的温度来选择，并用适当的电缆束降低系数来校正。假如运行条件已知，一根绝缘导体或电缆预计负荷电流不超过它成束电缆敷设时的额定电流值的 30%，在计算束中其他电缆的降低系数时，此电缆可忽略不计。

523.4.1 表 52-B1 中 A 到 D 的敷设方法

表 52-C1 至 52-C12 为含有下列导体数的单回路载流量。

——两根绝缘导体或两根单芯电缆，或一根两芯电缆。

——三根绝缘导体或三根单芯电缆，或一根三芯电缆。

若有更多绝缘导体或电缆敷设在同一束内，应使用表 52-E1 至 52-E3 中的成束电缆降低系数来校正。

注：电缆束的降低系数是基于束中所有导体长期稳态 100% 负荷率运行，由于装置运行条件的变化，负荷率小于 100% 时，则电缆束的降低系数可高一些。

523.4.2 表 52-B1 中 E 和 F 的敷设方式

表 52-C7 至 52-C12 中的值为 E 和 F 参考敷设方式的载流量。

安装在托盘、夹具之类上的敷设方式，不论是单回路或电缆束的载流量都要用表 52-C7 至 52-C12 中自由空气中的绝缘导体或电缆的载流量乘以表 52-E4 和表 52-E5 中的电缆束降低系数才能得出。

523.4.1 和 523.4.2 的注

1 电缆束降低系数是按各种导体截面，电缆型号和敷设条件进行计算得到的平均值，应注意每个表下的注，但在某些情况下需要更精确的计算方法。

2 电缆束的降低系数是基于束中的绝缘导体或电缆是类同负荷计算得出，当电缆束内含有不同导体截面的绝缘导体或电缆时，应该注意小截面电缆的过负荷（见 523.4.3）。

523.4.3 包含有不同截面的电缆束

表中给出的电缆束降低系数适用于束中包含类同负荷的电缆。当含有相同负荷不同截面的绝缘导体或电缆时它的成束降低系数是根据束中电缆总数和混合尺寸来计算，这些系数不能列表，但应对每一电缆束进行个别计算，这些计算方法不在本标准范围内。下面给出这些计算方法的一例。

注：电缆束中的导体截面多于三个相邻标准截面，就可认为电缆束含有不同截面。类同电缆是指束中所有电缆的载流量是基于束中电缆含有相同最大允许导体温度，导体截面变化跨越

范围不大于三个相邻标准截面。

523.4.3.1 导管、电缆管道或电缆槽盒中的电缆束

敷设在导管，电缆管道或电缆槽盒内的电缆束，束内有不同截面的绝缘导体或电缆，偏安全的成束降低系数计算公式如下：

$$F = \frac{1}{\sqrt{n}}$$

式中： F ——成束降低系数；

n ——电缆束中多芯电缆数或回路数。

采用这一公式得到的电缆束降低系数将减少小截面电缆的过负荷危险，但导致了大截面的电缆截面未充分利用。假如大截面和小截面的绝缘导体或电缆不混合在同一电缆束内大截面电缆未充分利用的问题就可以避免。

敷设在导管，电缆管道或电缆槽盒中，并含有不同截面的绝缘导体或电缆束，使用专用计算方法将得到一个较精确的降低系数。

这个问题正在考虑中。

523.4.3.2 托盘内的电缆束

当电缆束中含有不同截面的绝缘导体或电线时，必须注意小截面电缆的过负荷，对含有不同截面的绝缘导体或电缆束，宜使用专用计算方法。

采用 523.4.3.1 得到的成束降低系数偏向安全。

这问题正在考虑中。

523.5 负荷导体数

523.5.1 在回路中所考虑的导体数系指那些带负荷的导体。如在三相电路中的导体所带的负荷为平衡电流且忽略谐波电流值，中性线导体不必作为负荷导体考虑，这样在三相电路中的四芯电缆和相线截面相同的三芯电缆有相同的截流量。仅有三根导体带负荷时，四芯或五芯电缆可以允许有较高的载流量。

523.5.2 由于相电流不平衡，多芯电缆的中性导体有电流，由于中性线电流产生的温升被一相或多相导体产生热量的减少所抵消，在这种情况下，导体截面应按最大线电流来选择。在所有情况下，中性线导体截面应满足 523.1.4 要求。

523.5.3 如中性线导体带有电流而相线导体负荷未减少，确定回路载流量时，应把中性线导体作为负荷导体考虑。由于三相回路中存在显著谐波电流，因而产生了不平衡电流，假如谐波电流大于 10%，中性线导体不应小于相导体。附录 C 给出了谐波电流的热效应和存在高次谐波电流的降低系数。

523.5.4 仅仅作为保护导体（PE 导体）不应作为负荷导体考虑，PEN 导体应和中性线导体同等对待。

523.6 并联导体

当两个或多个导体在系统内的同一相或同一极并联连接时，满足下列二款之一：

a) 为了在并联导体间取得均分等负荷电流应采用以下措施：

假如导体有相同的材质，相同的截面，大约相同的长度，沿线无分支回路，且满足以下条件就认为满足了均衡分配要求。

——并联导体是多芯电缆或绞合的单芯电缆或绝缘导体；或

——并联导体为成三角形或平排敷设的非绞合单芯电缆或绝缘导体，其截面小于或等于 50mm^2 （铜）或 70mm^2 （铝）；或

——并联导体是三角形或平行敷设的非绞合的单芯电缆或绝缘导体，而且截面大于 50mm^2 （铜）或 70mm^2 （铝）。对于这种排列需采用特殊结构，不同相线或极性之间应有适当组合

和适当的距离，这种结构正在考虑中。

b) 为满足 523.1.3 的要求，对并联导体间负荷电流的分配应进行特殊的考虑。

523.7 沿路径敷设条件的变化

当沿敷设路径各部分的散热条件各不相同，电缆截流量散热条件应按最不利的部分选取。

523.8 敷设方式

523.8.1 参考方法（见表 52-B1）

本标准所列参考方法是载流量已经过实验或计算方法确定了一些敷设方式。

参考方法 A1（敷设在隔热墙内导管中的绝缘导体）和参考方法 A2（敷设在隔热墙内导管中的多芯电缆）。

隔热墙包含有防风雨的外护墙板，隔热材料和木质或类似木质的内护墙板，内护墙板的表面散热系数不小于 $10\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，导管尽量靠近但不需与内护墙板接触，从电缆产生的热流量仅通过内护墙板散热，导管可以是金属或塑料的。

参考方法 B1（敷设在木质墙上导管内的绝缘导体）和参考方法 B2（敷设在木板墙上导管内的多芯电缆）。

安装在木板墙上的导管和墙表面间的间距小于导管外径的 0.3 倍，导管可以是金属的或塑料的，当导管固定在砖石墙上时，电线或绝缘导体的截流量可以高一些这问题正在考虑中。

参考方法 C（敷设在木质墙上的单芯或多芯电缆）。

安装在木质墙上的电缆，电缆和墙表面之间的间距小于电缆外径 0.3 倍，当电缆安装在砖石墙上或埋火砖石墙内，载流量可高一些，这一问题正在考虑中。

注：“砖石”一词指砖石、混凝土、泥灰和类似材料（不同于隔热材料）。

参考方法 D（敷设在埋地管道中的多芯电缆）。

电缆敷设在土壤中直埋的塑料、陶瓷或金属管道内，土壤的热阻系数为 $2.5\text{K} \cdot \text{m}/\text{W}$ 管道埋设深度为 0.7m。参见 523.3。

参考方法 E, F 和 G（敷设在自由空气中的单芯或多芯电缆）。

电缆的安装不应阻碍热量的散失。应考虑太阳照射和其他热源的影响。应注意空气对流不受阻碍。实际上，电缆和附近表面之间的间距不小于多芯电缆外径的 0.3 倍或单芯电缆的 1 倍就足以采用自由空气敷设条件下的载流量。

1523.8.2 其他方法（见表 52-B2）

天花板下的电缆：这类似参考方法 C，但由于自由空气对流的减少，敷设在天花板下电缆额定电流略小于敷设在墙上电缆的额定电流值（见表 52-E1）。

敷设在地板上或无孔托盘上的电缆：类似参考方法 C。

电缆托盘：在托盘上有规则的开孔以便于电缆固定，敷设在有孔托盘上电缆的额定电流，已用实验得到。实验用的托盘孔隙面积为底部面积的 30%，假如孔面积小于托盘底部面积的 30%，则被认为是无孔托盘。

梯架：此结构对电缆周围的空气流通阻力最小，支持电缆的金属件占有面积少于底部面积的 10%。

夹板和吊架：沿电缆每隔一定间距将电缆夹持而且空气在电缆周围可以充分自由流动。

各表的通用注

1 表中给出的是用于常用的固定安装的电气装置的各类电缆或绝缘导体的载流量值，此表中的载流量是频率为 50Hz 或 60Hz 交流或直流连续稳定运行的数值（100% 负荷率）。

2 表 52-B1 列出的载流量表所采用的敷设方式，并不意味着所有这些项目都需要其他标准认可。

3 表 52-B2 分项列出了布线系统标准（GB 16895.6）推荐的敷设方法和参考敷设方法，二者可安全使用同一载流量。

4 为了便于使用计算机辅助工程设计,可以用简单的公式来表达 52-C1 至 52-C12 表中的载流量与导体截面的关系。这些公式及有关系数皆列于附录 B 中。

表 52-B1 参考方法表

参考敷设方式		表和列						
		单回路载流量					环境温度校正系数	成束降低系数
		PVC 绝缘		XLPE/EPR 绝缘		矿物绝缘		
		电缆芯数						
2	3	2	3	1, 2 和 3				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
绝缘导体敷设在隔热墙中的导管内	A1	52-C1 列 2	52-C3 列 2	52-C2 列 2	52-C4 列 2	-	52-D1	52-E1
多芯电缆敷设在隔热墙中的导管内	A2	52-C1 列 3	52-C3 列 3	52-C2 列 3	52-C4 列 3	-	52-D1	52-E1
绝缘导体敷设在木质墙上的导管内	B1	52-C1 列 4	52-C3 列 4	52-C2 列 4	52-C4 列 4	-	52-D1	52-E1
多芯电缆敷设在木质墙上的导管内	B2	52-C1 列 5	52-C3 列 5	52-C2 列 5	52-C4 列 5	-	52-D1	52-E1
单芯或多芯电缆敷设在木质墙	C	52-C1 列 6	52-C3 列 6	52-C2 列 6	52-C 列 6	70℃ 护层 52-C5 105℃ 护层 52-C6	52-D1	52-E1
多芯电缆敷设在埋地的管道内	D	52-C1 列 7	52-C3 列 7	52-C2 列 7	52-C4 列 7	-	52-D2	52-E3

多芯电缆敷设在自由空气中与墙壁间距不小于一根电缆直径的0.3倍	E	铜 52-C9 铝 52-C10	铜 52-C11 铝 52-C12	70℃ 护层 52-C7 105℃ 护层 52-C8	52-D1	52-E1
单芯电缆相互接触敷设在自由空气中与墙壁间距不小于一根电缆直径	F	铜 52-C9 铝 52-C10	铜 52-C11 铝 52-C12	70℃ 护层 52-C7 105℃ 护层 52-C8	52-D1	52-E1
单芯电缆有间距敷设在自由空气中	G	铜 52-C9 铝 52-C10	铜 52-C11 铝 52-C12	70℃ 护层 52-C7 105℃ 护层 52-C8	52-D1	-

表 52-B2 敷设方式一览表（查取各种敷设方式载流量的索引）

项号	敷设方式	说明	需查取载流量值的参考敷设方式（见表 52-B1）
1		绝缘导体或单芯电缆敷设在隔热墙中的导管内 ¹⁾	A1
2		多芯电缆敷设在隔热墙中导管内 ¹⁾	A2
3		多芯电缆直接敷设在隔热墙内 ¹⁾	A1
4		绝缘导体或单芯电缆敷设在木质或砖石墙上的导管内，或导管与墙壁距离小于 0.3 倍导管外径	B1
1) 墙内壁的表面散热系数不小于 10W/(m ² ·K)。			
5		多芯电缆敷设在木质或砖石墙上的导管内，或导管离开墙壁间距小于 0.3 倍导管外径	B2
6 7		绝缘导体或单芯电缆敷设在木质墙上的电缆槽盒内 ——水平敷设 ¹⁾	B1

		——垂直敷设 ¹⁾	
8 9		多芯电缆敷设在木质墙上的电缆槽盒内 ——水平敷设 ¹⁾ ——垂直敷设 ¹⁾	正在考虑中 (可以使用 B2)
10 11		绝缘导体或单芯电缆敷设在悬吊的电缆槽盒内 ¹⁾ 多芯电缆敷设在悬吊的电缆槽盒内 ¹⁾	B1 B2
12		绝缘导体或单芯电缆敷设在装饰线槽内 ²⁾	A1
13 14		绝缘导体或单芯电缆敷设在踢脚板槽盒内 多芯电缆敷设在踢脚板槽盒内	B1 B2
当电缆垂直敷设和通风受到限制时,应谨慎选取,垂直段顶端环境温度可能显著的升高,这一问题正在考虑之中。			
1) 表 52-C1 至 52-C4 的敷设方法 B1 和 B2 给出的载流量值仅指单回路而言,当在电缆槽盒内敷设多回路时,不论槽盒内有无隔板,表 52-E1 中的电缆束降低系数都是适用的。 2) 由于结构材料和可能存在的气隙,外护物的导热性被认为是很差,当此结构的导热性与敷设方法 6 或 8 相当时,可使用参考方法 B1 或 B2。			
15		绝缘导体穿导管或单芯或多芯电缆敷设在门框架内 ¹⁾	A1
16		绝缘导体穿导管或单芯或多芯电缆敷设在窗架内 ¹⁾	A1
1) 由于结构材料和可能存在气隙,外护物体的导热性被认为很并,当此结构的导热性与敷设方法 6 或 8 相当时,可使用参考方法 B1 或 B2。			

表 52-B2 (续)

项号	敷设方式	说明	需查取载流量值的参考敷设方式(见表 52-B1)
20		单芯或多芯电缆 ——固定敷设在木质墙上或电缆与木板墙的间距小于电缆外径的 0.3 倍	C
21		——直接固定在木板天花板下	C 此表与 52-E1 第 3 项结合使用
22		——电缆与天花板之间留有间距	已在考虑中
当电缆垂直敷设且通风受到限制时,必须多加注意。垂直段顶端的环境温度可能显著升高,此问题正在考虑中。			
30		——敷设在无孔托盘内	C 与表 52-E1 中第 2 项结合使用 ¹⁾
31		——敷设在有孔托盘内	E 或 F

			与表 52-E1 第 4 项结合使用 ¹⁾
32		——敷设在托架或金属网上	E 或 F
33		电缆与墙的间距大于 0.3 倍电缆外径	E 或 F 与表 52-E1 中的 4 或 5 项或方法 G 结合使用 ¹⁾
34		敷设在梯架上	E 或 F
35		单芯或多芯电缆吊装在悬上或与悬索组成一体 (自承式电缆)	E 或 F
36		裸导体或绝缘导体敷设在绝缘子上	G
当电缆垂直敷设且通风受到限制时, 必须多加注意。垂直段顶端的环境温度可能显著升高, 此问题正在考虑中。			
1) 在某些情况下, 宜使用一些特殊系数, 例如采用表 52-E4 和 52-E5 的系数可能更为适当 (见 523.4.2)。			
40		单芯或多芯电缆敷设在建筑物的孔道内 ^{1) 2)}	$1.5D_e \leq V < 5D_e$ B2 $5D_e \leq V < 50D_e$ B1
41		绝缘导体敷设在建筑物孔道中的导管内 ^{1) 3)}	$1.5D_e \leq V < 20D_e$ B2 $V \geq 20D_e$ B1
42		单芯或多芯电缆敷设在建筑物孔道中的导管内	正在考虑中
43		绝缘导体敷设在建筑物孔道中的电缆管道内	$1.5D_e \leq V < 20D_e$ B2 $V \geq 20D_e$ B1
44		单芯或多芯电缆敷设在建筑物孔道中的电缆管道内	正在考虑中
45		绝缘导体敷设在热阻系数不大于 $2K \cdot m/W$ 砖石墙中的电缆管道内 ^{1) 2)}	$1.5D_e \leq V < 5D_e$ B2 $5D_e \leq V < 50D_e$ B1
46		单芯或多芯电缆敷设在热阻系数不大于 $2K \cdot m/W$ 砖石墙中的电缆管道内	正在考虑中
47		单芯或多芯电缆敷设 ——天花板空间内 ——架空地板内 ^{1) 2)}	$1.5D_e \leq V < 5D_e$ B2 $5D_e \leq V < 50D_e$ B1
当电缆垂直敷设且通风受到限制时, 必须多加注意。垂直段顶端的环境温度可能显著升高, 此问题正在考虑中。			
1) V 是砖砌管道或孔道的直径或较小的尺寸, 对矩形孔道, 地板或天花板空隙则是垂直深度。			
2) D_e 指多芯电缆的外径; 当 3 根单芯电缆三角形排列时, $D_e=2.2d$ (电缆外径); 当 3 根单芯电缆水平排列时, $D_e=3d$ (电缆外径)。			
3) D_e 指导管外径或电缆管道垂直深度。			
50		绝缘导体或单芯电缆敷设在与地板齐平的电缆槽盒内	B1
51		多芯电缆敷设在与地板齐平的电缆	B2

		槽盒内	
52		绝缘导体或单芯电缆敷设在嵌入式	B1
53		方形槽盒内 多芯电缆敷设在嵌入式槽盒内	B2
54		绝缘导体或单芯电缆垂直或水平敷 设在不通风的电缆沟中的导管内 ²⁾	$1.5D_e \leq V < 5D_e$ B2 $V \geq 20D_e$ B1
55		绝缘导体敷设在地板中敞开或通风 沟道中的导管内 ^{1) 3)}	B1
56		单芯或多芯电缆水平或垂直敷设在 敞开或通风的电缆沟道内 ³⁾	B1
当电缆垂直敷设且通风受到限制时，必须多加注意。垂直段顶端的环境温度可能显著升高，此问题正在考虑中。			
1) 按方法 55 敷设的多芯电缆依参考方法 B2 选取额定载流量。 2) D_e 指导管外径； V 指沟道内部深度，沟道的深比宽度更重要。 3) 建议此方法仅使用于管理人员才能接近，避免载流量降低和预防因杂物堆积引起火灾的场所。			
57		单芯或多芯电缆直埋在砖石墙内。 砖石墙的热阻系数不大于 $2K \cdot m/W$ 附加机械破坏防护 ¹⁾	C
58		有附加机械破坏防护 ¹⁾	C
59		绝缘导体或单芯电缆敷设在砖石墙 中的导管内 ²⁾	B1
60		多芯电缆敷设在砖石墙中的导管内 ²⁾	B2
1) 电缆导体线芯截面不大于 $16mm^2$ 时载流量可高一些。 2) 砖石墙的热阻不大于 $2K \cdot m/W$ 。			
70		多芯电缆敷设在埋入地下的导管或 电缆管道内	D
71		单芯电缆敷设在埋入地下的导管或 电缆管道内	D
72		单芯或多芯电缆直接埋地敷设 ——无附加机械破坏防护 ¹⁾	D
73		——有附加机械破坏防护 ¹⁾	D
80		有护层单芯或多芯电缆浸入水中	正在考虑中
1) 当土壤热阻约为 $2.5K \cdot m/W$ 时，本项中直埋电缆的载流量是令人满意的，但土壤热阻较低时，直埋电缆的载流量显著高于管道内电缆载流量。			

表 52-C1 表 52-B1 中敷设方式的载流量值 (A)

PVC 绝缘，二根带负荷导体，铜或铝

导体温度：70℃，环境温度：30℃（在空气中），20℃（在地中）

导体标称 截面 mm^2	表 52-B1 的敷设方式					
	A1	A2	B1	B2	C	D

1	2	3	4	5	6	7
铜						
1.5	14.5	14	17.5	16.5	19.5	22
2.5	19.5	18.5	24	23	27	29
4	26	25	32	30	36	38
6	34	32	41	38	46	47
10	46	43	57	52	63	63
16	61	57	76	69	85	81
25	80	75	101	90	112	104
35	99	92	125	111	138	125
50	119	110	151	133	168	148
70	151	139	192	168	213	183
95	182	167	232	201	258	216
120	210	192	269	232	299	246
150	240	219	-	-	344	278
185	273	248	-	-	392	312
240	321	291	-	-	461	361
300	367	334	-	-	530	408
铝						
2.5	15	14.5	18.5	17.5	21	22
4	20	19.5	25	24	28	29
6	26	25	32	30	36	36
10	36	33	44	41	49	48
16	48	44	60	54	66	62
25	63	58	79	71	83	80
35	77	71	97	86	103	96
50	93	86	118	104	125	113
70	118	108	150	131	160	140
95	142	130	181	157	195	166
120	164	150	210	181	226	189
150	189	172	-	-	261	213
185	215	195	-	-	298	240
240	252	229	-	-	352	277
300	289	263	-	-	406	313

注：3, 5, 6 和 7 列中截面小于或等于 16mm²的导体为圆形，大于此截面者为扇形，其载流量也可安全应用于圆形导体。

表 52-C2 表 52-B1 中敷设方式的载流量值 (A)

XLPE 或 EPR 绝缘，二根带负荷导体，铜或铝

导体温度：90℃，环境温度：30℃（在空气中），20℃（在地中）

导体标称 截面 mm ²	表 52-B1 的敷设方式					
	A1	A2	B1	B2	C	D
1	2	3	4	5	6	7
铜						

1.5	19	18.5	23	22	24	26
2.5	26	25	31	30	33	34
4	35	33	42	40	45	44
6	45	42	54	51	58	56
10	61	57	75	69	80	73
16	81	76	100	91	107	95
25	106	99	133	119	138	121
35	131	121	164	146	171	146
50	158	145	198	175	209	173
70	200	183	253	221	269	213
95	241	220	306	265	328	252
120	278	253	354	305	382	287
150	318	290	-	-	441	324
185	362	329	-	-	506	363
240	424	386	-	-	599	419
300	486	442	-	-	693	471
铝						
2.5	20	19.5	25	23	26	26
4	27	26	33	31	35	34
6	35	33	43	40	45	42
10	48	45	59	54	62	56
16	64	60	79	72	84	73
25	84	78	105	94	101	93
35	103	96	130	115	126	112
50	125	115	157	138	154	132
70	158	145	200	175	198	163
95	191	175	242	210	241	193
120	220	201	281	242	280	220
150	253	230	-	-	324	249
185	288	262	-	-	371	279
240	338	307	-	-	439	322
300	387	352	-	-	508	364

注：3，5，6 和 7 列中截面小于或等于 16mm²的导体为圆形，大于此截面者为扇形，其载流量也可安全应用于圆形导体。

表 52-C3 表 52-B1 中敷设方式的载流量值 (A)

PVC 绝缘，三根带负荷导体，铜或铝

导体温度：70℃，环境温度：30℃（在空气中），20℃（在地中）

导体标称 截面 mm ²	表 52-B1 的敷设方式					
	A1	A2	B1	B2	C	D
1	2	3	4	5	6	7
铜						
1.5	13.5	13	15.5	15	17.5	18
2.5	18	17.5	21	20	24	24

4	24	23	28	27	32	31
6	31	29	36	34	41	39
10	42	39	50	46	57	52
16	56	52	68	62	76	67
25	73	68	89	80	96	86
35	89	83	110	99	119	103
50	108	99	134	118	144	122
70	136	125	171	149	184	151
95	164	150	207	179	223	179
120	188	172	239	206	259	203
150	216	196	-	-	299	230
185	245	223	-	-	341	258
240	286	261	-	-	403	297
300	328	298	-	-	464	336
铝						
2.5	14	13.5	16.5	15.5	18.5	18.5
4	18.5	17.5	22	21	25	24
6	24	23	28	27	32	30
10	32	31	39	36	44	40
16	43	41	53	48	59	52
25	57	53	70	62	73	66
35	70	65	86	77	90	80
50	84	78	104	92	110	94
70	107	98	133	116	140	117
95	129	118	161	139	170	138
120	149	135	186	160	197	157
150	170	155	-	-	227	178
185	194	176	-	-	259	200
240	227	207	-	-	305	230
300	261	237	-	-	351	260

注：3，5，6 和 7 列中截面小于或等于 16mm²的导体为圆形，大于此截面者为扇形，其载流量也可安全应用于圆形导体。

表 52-C4 表 52-B1 中敷设方式的载流量值 (A)

XLPE 或 EPR 绝缘，三根带负荷导体，铜或铝

导体温度：90℃，环境温度：30℃（在空气中），20℃（在地中）

导体标称 截面 mm ²	表 52-B1 的敷设方式					
	A1	A2	B1	B2	C	D
1	2	3	4	5	6	7
铜						
1.5	17	16.5	20	19.5	22	22
2.5	23	22	28	26	30	29
4	31	30	37	35	40	37
6	40	38	48	44	52	46

10	54	51	66	60	71	61
16	73	68	88	80	96	79
25	95	89	117	105	119	101
35	117	109	144	128	147	122
50	141	130	175	154	179	144
70	179	164	222	194	229	178
95	216	197	269	233	278	211
120	249	227	312	268	322	240
150	285	259	-	-	371	271
185	324	295	-	-	424	304
240	380	346	-	-	500	351
300	435	396	-	-	576	396
铝						
2.5	19	18	22	21	24	22
4	25	24	29	28	32	29
6	32	31	38	35	41	36
10	44	41	52	48	57	47
16	58	55	71	64	76	61
25	76	71	93	84	90	78
35	94	87	116	103	112	94
50	113	104	140	124	136	112
70	142	131	179	156	174	138
95	171	157	217	188	211	164
120	197	180	251	216	245	186
150	226	206	-	-	283	210
185	256	233	-	-	323	236
240	300	273	-	-	382	272
300	344	313	-	-	440	308

注：3，5，6 和 7 列中截面小于或等于 16mm²的导体为圆形，大于此截面者为扇形，其载流量也可安全应用于圆形导体。

表 52-C5 表 52-B1 中敷设方式 C 的载流量值 (A)

矿物绝缘，铜导体和铜护套，PVC 外护层或允许接触的裸铜护套

金属护套温度：70℃，环境温度：30℃

导体标称截面 mm ²	表 52-B1 敷设方式 C 的导体排列和数量		
	二根负荷导体 二芯或单芯电缆	三根负荷导体	
		多芯或三角形排列的 单芯电缆	扁平排列的单芯电缆
1	2	3	4
500V			
1.5	23	19	21
2.5	31	26	29
4	40	35	38

750v			
1.5	25	21	23
2.5	34	28	31
4	45	37	41
6	57	48	52
10	77	65	70
16	102	86	92
25	133	112	120
35	163	137	147
50	202	169	181
70	247	207	221
95	296	249	264
120	340	286	303
150	388	327	346
185	440	371	392
240	514	434	457

注:

- 1 回路中单芯电缆护套两端相互连接。
- 2 对于允许接触的裸护套电缆其载流量值应乘以 0.9 系数。

表 52-C6 表 52-B1 中敷设方式 C 的载流量值 (A)

矿物绝缘, 铜导体和铜护套, 不允许与人和易燃材料相接触的裸护套电缆

金属护套温度: 105℃, 环境温度: 30℃

导体标称截面 mm ²	表 52-B1 敷设方式 C 的导体排列和数量		
	二根负荷导体 二芯或单芯电缆	三根负荷导体	
		多芯或三角形排列的 单芯电缆	扁平排列的单芯电缆
1	2	3	4
500V			
1.5	28	24	27
2.5	38	33	36
4	51	44	47

750V			
1.5	31	26	30
2.5	42	35	41
4	55	47	53
6	70	59	67
10	96	81	91
16	127	107	119
25	166	140	154
35	203	171	187
50	251	212	230
70	307	260	280
95	369	312	334
120	424	359	383
150	485	410	435
185	550	465	492
240	643	544	572

注:

- 1 回路中单芯电缆护套两端相互连接。
- 2 成束敷设时，电缆载流量不需要校正。
- 3 此表中参考方法 C 指砖石墙而言，因为木板墙通常不能耐受电缆护套的高温。

表 52-C7 表 52-B1 中敷设方式 E、F 和 C 的载流量值 (A)

矿物绝缘，铜导体和铜护套，PVC 外护层或允许接触的裸铜护套电缆

金属护套温度：70℃，环境温度：30℃

导体标称截 面 mm ²	表 52-B1 敷设方式 E、F 和 G 的电缆排列和数量				
	二根负荷导 体 二芯或单芯 电缆敷设方 式 E 和 F	三根负荷导体			单芯电缆垂 直平行敷设 留有间距敷 设方式 G
多芯电缆或 三角形排列 的单芯电缆 敷设方式 E 和 F		相互接触的 单芯电缆敷 设方式 F			
1	2	3	4	5	6
500V					
1.5	25	21	23	26	29
2.5	33	28	31	34	39
4	44	37	41	45	51
750V					
1.5	26	22	26	28	32
2.5	36	30	34	37	53
4	47	40	45	49	56
6	60	51	57	62	71
10	82	69	77	84	95
16	109	92	102	110	125
25	142	120	132	142	162

35	174	147	161	173	197
50	215	182	198	213	242
70	264	223	241	259	294
95	317	267	289	309	351
120	364	308	331	353	402
150	416	352	377	400	454
185	472	399	426	446	507
240	552	466	496	497	565

注:

- 1 回路中单芯电缆护套两端相互连接。
- 2 允许接触的裸护套电缆载流量值应乘以 0.9。
- 3 D_e 指电缆外径。

表 52-C8 表 52-B1 中敷设方式 E、F 和 C 的载流量值 (A)

矿物绝缘，铜导体和铜护套，不允许接触裸护套电缆

金属护套温度：105℃，环境温度：30℃

导体标称截 面 mm ²	表 52-B1 敷设方式 E、F 和 G 的电缆排列和数量				
	二根负荷导 体 二芯或单芯 电缆敷设方 式 E 和 F	三根负荷导体			
		多芯电缆或 三角形排列 的单芯电缆 敷设方式 E 和 F	相互接触的 单芯电缆敷 设方式 F	单芯电缆垂 直平行敷设 留有间距敷 设方式 G	单芯电缆水 平行列敷设 留有间距敷 设方式 G
1	2	3	4	5	6
500V					
1.5	31	26	29	33	37
2.5	41	35	39	43	49
4	54	46	51	56	64
750V					
1.5	33	28	32	35	40
2.5	45	38	43	47	54
4	60	50	56	61	70
6	76	64	71	78	89
10	104	87	96	105	120
16	137	115	127	137	157
25	179	150	164	178	204
35	220	184	200	216	248
50	272	228	247	266	304
70	333	279	300	323	370
95	400	335	359	385	441
120	460	385	411	411	505
150	526	441	469	498	565
185	596	500	530	557	629
240	697	584	617	624	704

注:

- 1 回路中单芯电缆护套两端相互连接。
- 2 成束敷设时, 载流量不需要校正。
- 3 D_e 指电缆外径。

表 52-C9 表 52-B1 中的敷设方式 E, F 和 G 的载流量值 (A)

PVC 绝缘, 铜导体, 导体温度 70°C, 环境温度 30°C

导体标称 截面 mm ²	表 52-B1 中的敷设方式						
	多芯电缆		单芯电缆				
	二芯负荷 导体	三芯负荷 导体	相互接触 的二根负 荷导体	三角形排 列的三根 负荷导体	扁平敷设的三根负荷导体		
					相互接触	有间距	
						水平	垂直
1	2	3	4	5	6	7	8
1.5	22	18.5	-	-	-	-	-
2.5	30	25	-	-	-	-	-
4	40	34	-	-	-	-	-
6	51	43	-	-	-	-	-
10	70	60	-	-	-	-	-
16	94	80	-	-	-	-	-
25	119	101	131	110	114	146	130
35	148	126	162	137	143	181	162
50	180	153	196	167	174	219	197
70	232	196	251	216	225	281	254
95	282	238	304	264	275	341	311
120	328	276	352	308	321	396	362
150	379	319	406	356	372	456	419
185	434	364	463	409	427	521	480
240	514	430	546	485	507	615	569
300	593	497	629	561	587	709	659
400	-	-	754	656	689	852	795
500	-	-	858	749	789	982	920
630	-	-	1005	855	905	1138	1070

注: 导体截面小于或等于 16mm² 为圆形, 大于此截面者为扇形, 其载流量可安全应用于圆形导体。

表 52-C10 表 52-B1 中的敷设方式 E, F 和 G 的载流量值 (A)

PVC 绝缘, 铝导体, 导体温度 70°C, 环境温度 30°C

导体标称 截面 mm ²	表 52-B1 中的敷设方式						
	多芯电缆		单芯电缆				
	二芯负荷 导体	三芯负荷 导体	相互接触 的二根负 荷导体	三角形排 列的三根 负荷导体	扁平敷设的三根负荷导体		
					相互接触	有间距	
						水平	垂直
1	2	3	4	5	6	7	8
2.5	23	19.5	-	-	-	-	-

4	31	26	-	-	-	-	-
6	39	33	-	-	-	-	-
10	54	46	-	-	-	-	-
16	73	61	-	-	-	-	-
25	89	78	98	84	87	112	99
35	111	96	122	105	109	139	124
50	135	117	149	128	133	169	152
70	173	150	192	166	173	217	196
95	210	183	235	203	212	265	241
120	244	212	273	237	247	308	282
150	282	245	316	274	287	356	327
185	322	280	363	315	330	407	376
240	380	330	430	375	392	482	447
300	439	381	497	434	455	557	519
400	-	-	600	526	552	671	629
500	-	-	694	610	640	775	730
630	-	-	808	711	746	900	852

注：导体截面小于或等于 16mm² 为圆形，大于此截面者为扇形，其载流量可安全应用于圆形导体。

表 52-C11 表 52-B1 中的敷设方式 E, F 和 G 的载流量值 (A)
XLPE 或 EPR 绝缘, 铜导体, 导体温度 90℃, 环境温度 30℃

导体标称 截面 mm ²	表 52-B1 中的敷设方式						
	多芯电缆		单芯电缆				
	二芯负 荷导体	三芯负 荷导体	相互接触 的二根负 荷导体	三角形排 列的三根 负荷导体	扁平敷设的三根负荷导体		
					相互接触	有间距	
				水平		垂直	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.5	26	23	-	-	-	-	-
2.5	36	32	-	-	-	-	-
4	49	42	-	-	-	-	-
6	63	54	-	-	-	-	-
10	86	75	-	-	-	-	-
16	115	100	-	-	-	-	-
25	149	127	161	135	141	182	161
35	185	158	200	169	176	226	201
50	225	192	242	207	216	275	246
70	289	246	310	268	279	353	318
95	352	298	377	328	342	430	389
120	410	346	437	383	400	500	454
150	473	399	504	444	464	577	527
185	542	456	575	510	533	661	605
240	641	538	679	607	634	781	719
300	741	621	783	703	736	902	833

400	-	-	940	823	868	1085	1008
500	-	-	1083	946	998	1253	1169
630	-	-	1254	1088	1151	1454	1362

注：导体截面小于或等于 16mm² 为圆形，大于此截面者为扇形，其载流量可安全应用于圆形导体。

表 52-C12 表 52-B1 中的敷设方式 E, F 和 G 的载流量值 (A)

XLPE 或 EPR 绝缘，铝导体，导体温度 90℃，环境温度 30℃

导体标称 截面 mm ²	表 52-B1 中的敷设方式						
	多芯电缆		单芯电缆				
	二芯负荷 导体	三芯负荷 导体	相互接触 的二根负 荷导体	三角形排 列的三根 负荷导体	扁平敷设的三根负荷导体		
					相互接触	有间距	
						水平	垂直
1	2	3	4	5	6	7	8
2.5	28	24	-	-	-	-	-
4	38	32	-	-	-	-	-
6	49	42	-	-	-	-	-
10	67	58	-	-	-	-	-
16	91	77	-	-	-	-	-
25	108	97	121	103	107	138	122
35	135	120	150	129	135	172	153
50	164	146	184	159	165	210	188
70	211	187	237	206	215	271	244
95	257	227	289	253	264	332	300
120	300	263	337	296	308	387	351
150	346	304	389	343	358	448	408
185	397	347	447	395	413	515	470
240	470	409	530	471	492	611	561
300	543	471	613	547	571	708	652
400	-	-	740	663	694	856	792
500	-	-	856	770	806	991	921
630	-	-	996	899	942	1154	1077

注：导体截面小于或等于 16mm² 为圆形，大于此截面者为扇形，其载流量可安全应用于圆形导体。

表 52-D1 环境空气温度不等于 30℃ 时的校正系数 (用于敷设在空气中的电缆载流量)

环境温度 ℃	绝缘		
	PVC	XLRE 或 EPR	矿物绝缘*
			PVC 外护层和易于接触的裸护套 70℃

10	1.22	1.15	1.26	1.14
15	1.17	1.12	1.20	1.11
20	1.12	1.08	1.14	1.07
25	1.06	1.04	1.07	1.04
35	0.94	0.96	0.93	0.96
40	0.87	0.91	0.85	0.92
45	0.79	0.87	0.77	0.88
50	0.71	0.82	0.67	0.84
55	0.61	0.76	0.57	0.80
60	0.50	0.71	0.45	0.75
65	-	0.65	-	0.70
70	-	0.58	-	0.65
75	-	0.50	-	0.60
80	-	0.41	-	0.54
85	-	-	-	0.47
90	-	-	-	0.40
95	-	-	-	0.32

* 更高的环境温度，与制造厂协商解决。

表 52-D2 地下温度不同于 20℃用于地下管道中的电缆的载流量校正系数

地下温度 ℃	绝缘	
	PVC	XLPE 和 EPR
10	1.10	1.07
15	1.05	1.04
25	0.95	0.96
30	0.89	0.93
35	0.84	0.89
40	0.77	0.85
45	0.71	0.80
50	0.63	0.76
55	0.55	0.71
60	0.45	0.65
65	-	0.60
70	-	0.53
75	-	0.46
80	-	0.38

表 52-D3 土壤热阻系数不同于 2.5K·m/W 时用于埋地管道中电缆的载流量校正系数
(参考敷设方式 D)

热阻系数 K·m/W	1	1.5	2	2.5	3
校正系数	1.18	1.1	1.05	1	0.96

注

- 1 给出到校正系数是表 52-C1 至 52-C4 所包括的导体截面和敷设方式范围内的平均值，校正系数的综合误差在±5%以内。
- 2 校正系数适于埋地管道的电缆；对于直埋电缆当土壤热阻系数小于 2.5K·m/W 时此校正系数会高一些，需要更精确数值时，可采用 IEC 60287 出版物的计算法得出。
- 3 此校正系数适用于管道埋设深度不大于 0.8m。

表 52-E1 多回路或多根多芯电缆成束敷设的降低系数

此表与 52-C1 至 52-C12 载流量结合使用

项目	排列 (电 缆相 互接 触)	回路数或多芯电缆数											使用的载 流量表 和参 考敷 设方 式	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16		20
1	嵌入或封闭式成束敷设在空气的一个表面上	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	52-C1 至 52-C12, 敷设方式 A 至 F
2	单层敷设在地板或无孔托盘上	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	多于 9 个回路或 9 根多芯电缆不再减小降低系数			52-C1 至 52-C6, 敷设方式 C
3	单层直接固定在木质天花板下	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				

4	单层敷设在水平或垂直的有孔托盘上	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72	52-C7 至 52-C12, 敷 设 方 式 E 和 F
5	单层敷设在梯架或夹板上	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78	

注

- 1 这些系数适用于尺寸和负荷相同的电缆束。
- 2 相邻电缆水平间距超过了 2 倍电缆外径时, 则不需要降低。
- 3 下列情况使用同一系数
——由二根或三根单芯电缆组成的电缆束;
——多芯电缆。
- 4 假如系统中同时有 2 芯和 3 芯电缆, 以电缆总数作为回路数, 两芯电缆作为两根带负荷导体, 三芯电缆作为三根带负荷导体查取表中相应系数。
- 5 假如电缆束中含有 n 根单芯电缆, 它可考虑为 $n/2$ 回两根负荷导体回路, 或 $n/3$ 回三根负荷导体回路。
- 6 所给值是采用表 52-C1 至 52-C12 中含有的导体截面和敷设方式范围内的平均值, 表中各值的总体意味着在 $\pm 5\%$ 以内。
- 7 对于某些敷设方式和上面表中没提及的特殊方法, 可适当使用针对具体情况计算得出的校正系数, 参见范围 52-E4 和 52-E5 表。

表 52-E2 多回路直埋电缆的降低系数

(表 52-C1 至表 52-C4 中的敷设方式 D 单芯或多芯电缆)

回路数	电缆间的间距 (a) *				
	无间距(电缆相互接触)	一根电缆外径	0.125m	0.25m	0.5m
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80
* 多芯电缆					
* 单芯电缆					

注：上表所给值适于埋地深度 0.7m，土壤热阻系数为 2.5K·m/W。这些值是引用表 52-C1 至 52-C4 中各种电缆截面和类型得出的平均值。在平均时进行约整，有些情况下误差会达到 ±10%（假如需要更精确的数据，可采用 IEC 60287 给出的方法进行计算）。

表 52-E3 敷设在埋地管道内多回路电缆的降低系数

（表 52-C1 至表 52-C4 中的敷设方法 D）

A. 单路管道内的多芯电缆

电缆根数	管道之间距离 (a) *			
	无间隙（相互接触）	0.25m	0.5m	1.0m
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90

* 多芯电缆

注：上表所给值适于埋地深度 0.7m，土壤热阻系数为 2.5K·m/W。这些值是引用表 52-C1 表 52-C4 中各种电缆截面和类型得出的平均值。在平均时进行约整，有些情况下误差会达到 ±10%（假如需要更精确的数据，可采用 IIEC 60287 给出的方法进行计算）。

表 52-E3（续）

B. 单路管道内的单芯电缆

电缆根数	管道之间距离 (a) *			
	无间隙（相互接触）	0.25m	0.5m	1.0m
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90

* 单芯电缆

注：上表所给值适于埋地深度 0.7m，土壤热阻系数为 2.5K·m/W。这些值是引用表 52-C1 表 52-C4 中各种电缆截面和类型得出的平均值。在平均时进行约整，有些情况下误差会达到 ±10%（假如需要更精确的数据，可采用 IIEC 60287 给出的方法进行计算）。

表 52-E4 敷设在自由空气中多根多芯电缆束降低系数（注 1）

（表 52-C7 至表 52-C12 中的敷设方式 E）

表 52-B2 中敷设方法		托盘数	电缆数					
			1	2	3	4	6	9
有孔托盘（注 2）	接触	1	1.00	0.88	0.82	0.79	0.76	0.73
		2	1.00	0.87	0.80	0.77	0.73	0.68
		3	1.00	0.86	0.79	0.76	0.71	0.66
	有间距	1	1.00	1.00	0.98	0.95	0.91	-
		2	1.00	0.99	0.96	0.92	0.87	-
		3	1.00	0.98	0.95	0.91	0.85	-

垂直安装的有孔托盘(注3)	接触	1	1.00	0.88	0.80	0.78	0.73	0.72	
		2	1.00	0.88	0.81	0.76	0.71	0.70	
	有间距	1	1.00	0.91	0.89	0.88	0.87	-	
		2	1.00	0.91	0.88	0.87	0.85	-	
	梯架夹板等(注2)	接触	1	1.00	0.87	0.82	0.80	0.79	0.78
			2	1.00	0.86	0.80	0.78	0.76	0.73
3			1.00	0.85	0.79	0.76	0.73	0.70	
有间距		1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	
		2	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	-	
		3	1.00	0.98	0.97	0.96	0.93	-	

这些降低系数只适于单层成束敷设电缆，如上所示。不适用于多层相互接触的成束电缆，多层敷设的降低系数可能很小，应当采用一个适当方法确定。

注：

- 1 所给数值为表 52-C7 至表 52-C12 中包含的导体截面和电缆型号得出的平均值，这些值的分散性一般少于±5%。
- 2 所给值用于两个托盘间垂直距离为 300mm 而托盘与墙之间间距不少于 20mm 的情况，小于这一距离时降低系数应当减小。
- 3 所给值为托盘背靠安装，水平距离为 225mm，当小于这一距离时降低系数应减小。

表 52-E5 敷设在自由空气中单芯电缆多回路成束敷设的降低系数（注 1）
（表 52-C7 至表 52-C12 中敷设方法 F）

表 52-B2 中敷设方法		托盘数	三相回路数（注 2）			对以下情况的额定值作倍数使用
			1	2	3	
有孔托盘(注3)	接触	1	0.98	0.91	0.87	水平排列的三根电缆
		2	0.96	0.87	0.81	
		3	0.95	0.85	0.78	
垂直安装的有孔托盘(注4)	接触	1	0.96	0.86		垂直排列的三根电缆
		2	0.95	0.84		
梯架和夹板等(注3)	接触	1	1.00	0.97	0.96	水平排列的三根电缆
		2	0.98	0.93	0.89	
		3	0.97	0.90	0.86	
有孔托盘(注3)		1	1.00	0.98	0.96	三角形排列的三根电缆
		2	0.97	0.93	0.89	
		3	0.96	0.92	0.86	
垂直安装的有孔托盘(注4)	有间距	1	1.00	0.91	0.89	
		2	1.00	0.90	0.86	
梯架夹板等(注3)		1	1.00	1.00	1.00	
		2	0.97	0.95	0.93	
		3	0.96	0.94	0.90	

表列值为单层排列（或三角形排列）电缆的降低系数。但不适用于多层相互接触排列的电缆，这种排列的降低系数值可能很低，必须采用适当方法决定。

注

- 1 表中给的值为表 52-C7 至表 52-C12 中给出的各种导体截面和电缆型号得出的平均值, 这些值的变化范围一般小于±5%。
- 2 每相有多根电缆并联的回路时, 由这些导体组成的每个三相回路使用此表时应作为一回路考虑。
- 3 表中所给的数值为两托盘之间的垂直距离为 300mm, 小于这一距离时降低系数应当减小。
- 4 表中所给的值为两托盘背靠背安装, 水平距离为 225mm, 托盘与墙的间距不小于 20mm, 小于这一距离时降低系数应当减小。

附录 A

(提示的附录)

第 523 节各表格简化方法举例

这一附录列举了一个可行的方法, 采用此法, 表 52-C1 至表 52-C4, 表 52-C9 至表 52-C12 和 52-E1 至 52-E5 可以简化。

不排除其他适当方法的使用 (见 523.1.4 的注 1)

表 A52-1 载流量 (A)

表 52-B1 中的 参 考 方 法	负荷导体数和绝缘类型												
		3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 XLPE							
A1		3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 XLPE							
A2	3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 XLPE								
B1				3 PVC	2 PVC		3 XLPE		2 XLPE				
B2			3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 XLPE						
C					3 PVC		2 PVC	3 XLPE		2 XLPE			
E						3 PVC		2 PVC	3 XLPE		2 XLPE		
F							3 PVC		2 PVC	3 XLPE		2 XLPE	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
截 在 mm ² 铜													
1.5	13	13.5	14.5	15.5	17	18.5	19.5	22	23	24	26	-	
2.5	17.5	18	19.5	21	23	25	27	30	31	33	36	-	
4	23	24	26	28	31	34	36	40	42	45	49	-	
6	29	31	34	36	40	43	46	51	54	58	63	-	
10	52	42	46	50	54	60	63	70	75	80	86	-	

16	68	56	61	68	73	80	85	94	100	107	115	-
25	-	73	80	89	95	101	110	119	127	135	149	161
35	-	-	-	110	117	126	137	147	158	169	185	200
50	-	-	-	134	141	153	167	179	192	207	225	242
70	-	-	-	171	179	196	213	229	246	268	289	310
95	-	-	-	207	216	238	258	278	298	328	352	377
120	-	-	-	239	249	276	299	322	346	382	410	437
150	-	-	-	-	285	318	344	371	395	441	473	504
185	-	-	-	-	324	362	392	424	450	506	542	5754
240	-	-	-	-	380	424	461	500	538	599	641	679

截面 mm ² 铝												
2.5	13.5	14	15	16.5	18.5	19.5	21	23	24	26	28	-
4	17.5	18.5	20	22	25	26	28	31	32	35	38	-
6	23	24	26	28	32	33	36	39	42	45	49	-
10	31	32	36	39	44	46	49	54	58	62	67	-
16	41	43	48	53	58	61	66	73	77	84	91	-
25	53	57	63	70	73	78	83	90	97	101	108	121
35	-	-	-	86	90	96	103	112	120	126	135	150
50	-	-	-	104	110	117	125	136	146	154	164	184
70	-	-	-	133	140	150	160	174	187	198	211	237
95	-	-	-	161	170	183	195	211	227	241	257	289
120	-	-	-	186	197	212	226	245	263	280	300	337
150	-	-	-	-	226	245	261	283	304	324	346	389
185	-	-	-	-	256	280	298	323	347	371	397	447
240	-	-	-	-	300	330	352	382	409	439	470	530

为了确定上述载流量适用于各种敷设方式的导体截面范围，必须查阅 52-C1 到 52-C12 表。

表 A52-2 载流量 (A)

敷设方法	截面 mm ²	负荷导体数和绝缘类型			
		两根 PVC	三根 PVC	两根 XLPE	三根 XLPE

D	铜					
	1.5	22	18	26	22	
	2.5	29	24	34	29	
	4	38	31	44	37	
	6	47	39	56	46	
	10	63	52	73	61	
	16	81	67	95	79	
	25	104	86	121	101	
	35	125	103	146	122	
	50	148	122	173	144	
	70	183	151	213	178	
	95	216	179	252	211	
	120	246	203	287	240	
	150	278	230	324	271	
	185	312	258	363	304	
	240	361	297	419	351	
300	408	336	474	396		
D	铝					
	2.5	22	18.5	26	22	
	4	29	24	34	29	
	6	36	30	42	36	
	10	48	40	56	47	
	16	62	52	73	61	
	25	80	66	93	78	
	35	96	80	112	94	
	50	113	94	132	112	
	70	140	117	163	138	
	95	166	138	193	164	
	120	189	157	220	186	
	150	213	178	249	210	
	185	240	200	279	236	
	240	277	230	322	272	
	300	313	260	364	308	

表 A52-3 多回路或多根多芯电缆成束敷设的降低系数（与表 A52-1 载流量配合使用）

项目	布置	回路数或多芯电缆数								
		1	2	3	4	6	9	12	16	20
1	嵌入或封闭式敷设	1.00	0.80	0.70	0.70	0.55	0.50	0.45	0.40	0.40
2	单层敷设在墙上，地板或无孔托盘上	1.00	0.85	0.80	0.75	0.70	0.70	-	-	-
3	单层直接安装在天花板下	0.95	0.80	0.70	0.70	0.65	0.60	-	-	-
4	单层敷设在水平或垂直安装的有孔托盘内	1.00	0.90	0.80	0.75	0.75	0.70	-	-	-
5	单层敷设在电缆梯架或夹板上	1.00	0.85	0.80	0.80	0.80	0.80	-	-	-

附录 B

(提示的附录)

载流量的计算公式

表 52-C1 至 52-C12 中所给的值位于导体截面与载流量的平滑关系曲线上。用以下公式表示这一曲线:

$$I = A \times S^m - B \times S^n$$

式中: I ——载流量, 安培 (A);

S ——导体标称截面, (mm^2) *;

A 和 B 是系数;

m 和 n 是敷设方法和电缆类型有关的指数。

系数和指数值列于 B52-1 表中, 载流量不超过 20A 以下的值应约整到最近的 0.5 安培, 大于 20 安培的值应约整到最接近的安培数。

计算所得有效位数的多少, 不说明载流量的精确度。

实际所有情况仅只需要公式中的第一项。只有大截面的单芯电缆只有 8 种情况才需要第二项。

当导体尺寸在表 52-C 至 52-C12 给定范围以外, 使用这些系数和指数是不适当的。

表 B52-1 系数和指数表

载流量表	列	铜导体		铝导体	
		A	m	A	m
52-C1	2	11.2	0.6118	8.61	0.616
	$3 \leq 120\text{mm}^2$	10.8	0.6015	8.361	0.6025
	$3 > 120\text{mm}^2$	10.19	0.6118	7.84	0.616
	4	13.5	0.625	10.51	0.6254
	5	13.1	0.600	10.24	0.5994
	$6 \leq 16\text{mm}^2$	15.0	0.625	11.6	0.625
	$6 > 16\text{mm}^2$	15.0	0.625	10.55	0.640
	7	17.6	0.551	13.5	0.551
52-C2	2	14.9	0.611	11.6	0.615
	$3 \leq 120\text{mm}^2$	14.46	0.598	11.26	0.602
	$3 > 120\text{mm}^2$	13.56	0.611	10.56	0.615
	4	17.76	0.6250	13.95	0.627
	5	17.25	0.600	13.5	0.603
	$6 \leq 16\text{mm}^2$	18.77	0.628	14.8	0.625
	$6 > 16\text{mm}^2$	17.0	0.650	12.6	0.648
	7	20.8	0.548	15.8	0.550

* 挤塑形绝缘电缆标称截面为 50mm^2 时, 应改用 47.5mm^2 。其他截面和矿物绝缘电缆所有截面使用标称值是足够精确的。

52-C3	2	10.4	0.605	7.94	0.612
	3 \leq 120mm ²	10.1	0.592	7.712	0.5984
	3>120mm ²	9.462	0.605	7.225	0.612
	4	11.84	0.628	9.265	0.627
	5	11.65	0.6005	9.03	0.601
	6 \leq 16mm ²	13.5	0.625	10.5	0.625
	6>16mm ²	12.4	0.635	9.536	0.6324
	7	14.5	0.550	11.3	0.550
52-C4	2	13.34	0.611	10.9	0.605
	3 \leq 120mm ²	12.95	0.598	10.58	0.592
	3>120mm ²	12.41	0.611	9.92	0.605
	4	15.62	0.6252	12.3	0.630
	5	15.17	0.60	11.95	0.605
	6 \leq 16mm ²	17.0	0.623	13.5	0.625
	6>16mm ²	15.4	0.635	11.5	0.639
	7	17.3	0.549	13.3	0.551
52-C5	500V 2	18.5	0.56	-	-
	3	14.9	0.612	-	-
	4	16.8	0.59	-	-
	750V 2	19.6	0.596	-	-
	3	16.24	0.5995	-	-
	4	18.0	0.59	-	-
52-C6	500V 2	22.0	0.60	-	-
	3	19.0	0.60	-	-
	4	21.2	0.58	-	-
	750V 2	24.0	0.60	-	-
	3	20.3	0.60	-	-
	4	23.88	0.5794	-	-
52-C7	500V 2	19.5	0.58	-	-
	3	16.5	0.58	-	-
	4	18.0	0.59	-	-
	5	20.2	0.58	-	-
	6	23.0	0.58	-	-
	750V 2	20.6	0.60	-	-
	3	17.4	0.60	-	-
	4	20.15	0.5845	-	-
	5 \leq 120mm ²	22.0	0.58	-	-
	5>120mm ²	22.0	0.58	1 \times 10 ⁻¹¹	5.25
	6 \leq 120mm ²	25.17	0.5785	-	-
	6>120mm ²	25.17	0.5785	1.9 \times 10 ⁻¹¹	5.15

52-C8	500V 2	24.2	0.58	-	-	
	3	20.5	0.58	-	-	
	4	23.0	0.57	-	-	
	5	26.1	0.549	-	-	
	6	29.0	0.57	-	-	
	750V 2	26.04	0.5997	-	-	
	3	21.8	0.60	-	-	
	4	25.0	0.585	-	-	
	5 \leq 120mm ²	27.55	0.5792	-	-	
	5 $>$ 120mm ²	27.55	0.5792	1.3 \times 10 ⁻¹⁰	4.8	
	6 \leq 120mm ²	31.58	0.5791	-	-	
	6 $>$ 120mm ²	31.58	0.5791	1.8 \times 10 ⁻⁷	3.55	
	52-C9	2 \leq 120mm ²	16.8	0.62	-	-
		2 $>$ 120mm ²	14.9	0.646	-	-
3 \leq 120mm ²		14.3	0.62	-	-	
3 $>$ 120mm ²		12.9	0.64	-	-	
4		17.1	0.632	-	-	
5 \leq 300mm ²		13.28	0.6564	-	-	
5 $>$ 300mm ²		13.28	0.6564	6 \times 10 ⁻⁵	2.14	
6 \leq 300mm ²		13.75	0.6581	-	-	
6 $>$ 300mm ²		13.75	0.6581	1.2 \times 10 ⁻⁴	2.01	
7		18.75	0.637	-	-	
8		15.8	0.654	-	-	
52-C10	2 \leq 16mm ²	12.8	0.627	-	-	
	2 $>$ 16mm ²	11.4	0.64	-	-	
	3 \leq 16mm ²	11.0	0.62	-	-	
	3 $>$ 16mm ²	9.9	0.64	-	-	
	4	12.0	0.653	-	-	
	5	9.9	0.663	-	-	
	6	10.2	0.666	-	-	
	7	13.9	0.647	-	-	
	8	11.5	0.668	-	-	
52-C11	2 \leq 16mm ²	20.5	0.623	-	-	
	2 $>$ 16mm ²	17.6	0.646	-	-	
	3 \leq 16mm ²	17.8	0.623	-	-	
	3 $>$ 16mm ²	16.4	0.637	-	-	
	4	20.8	0.636	-	-	
	5 \leq 300mm ²	16.0	0.6633	-	-	
	5 $>$ 300mm ²	16.0	0.6633	6 \times 10 ⁻⁴	1.793	
	6 \leq 300mm ²	16.57	0.665	-	-	
	6 $>$ 300mm ²	16.57	0.665	3 \times 10 ⁻⁴	1.876	
	7	22.9	0.644	-	-	
	8	19.1	0.662	-	-	

52-C12	$2 \leq 16\text{mm}^2$	16.0	0.625	-	-
	$2 > 16\text{mm}^2$	13.4	0.649	-	-
	$3 \leq 16\text{mm}^2$	13.7	0.623	-	-
	$3 > 16\text{mm}^2$	12.6	0.635	-	-
	4	14.7	0.654	-	-
	5	11.9	0.671	-	-
	6	12.3	0.673	-	-
	7	16.5	0.659	-	-
	8	13.8	0.676	-	-

附录 C

(提示的附录)

三相平衡系数中的谐波电流效应

C1 4 芯电缆和 5 芯电缆中的 4 芯通电流时，谐波电流的校正系数

本标准中 523.5.3 指出如中性线导体带有电流而相线导体负荷未减少，确定回路载流量时，应把中性线导体作为负荷导体考虑。

这一节所指的情况是平衡三相系统中的中性线存在电流，这电流是由于相电流中含有在中性线中不能相互抵消的谐波分量引起的，谐波在中性线内不能相互抵消，通常最显著的是三次谐波。

由于三次谐波引起的中性线电流，有可能超过工频相电流，那么中性线电流对回路中的电缆载流量有显著影响。

本附录所给降低系数适用于平衡三相回路，假如三相中仅有两相带负荷，这种情况是较麻烦的，此时中性线导体存在谐波电流加上不平衡电流，会导致中性线过负荷。例如荧光灯和计算机中的直流电源是可能产生显著谐波电流的设备，关于谐波干扰的详细资料参见 IEC 61000 出版物。

表 C52-1 中所给降低系数仅适用于 4 芯或 5 芯电缆内中性线导体与相导体有相同的材料和相等的截面。这些降低系数是根据三次谐波计算出来的。假如预计有显著（大于 10%）的 9 次，12 次等高次谐波存在，可用一个较小的降低系数。如果在相与相之间存在大于 50% 的不平衡电流，那么使用一个更小的降低系数也是可能的。

当表中列出的校正系数用于三根导体带负荷的电缆的载流量时，将得出具有 4 根导体带负荷的电缆的载流量，这第 4 根导体中的电流是谐波电流，这一降低系数也考虑了相导体内谐波电流引起的热效应。

预计中性线电流高于相电流，那么电缆截面应按中性线电流来选择。

假如中性线电流大于相电流的 135% 而且按中性线电流选择电缆截面，那么 3 个相线导体不是满负荷的。三相导体产生热量的减少，抵消了中性线导体产生的热，从而三相导体的载流量不需使用任何降低系数。

表 C52-1 4 芯和 5 芯的电缆存在谐波电流的降低系数

相电流中三次谐波分量 %	降低系数	
	按相电流选择截面	按中性线电流选择截面
0-15	1.0	-
15-33	0.86	-
33-35	-	0.86
>45	-	1.0

C2 谐波电流降低系数应用举例

设想一具有计算电流 39A 的三相回路, 使用 4 芯 PVC 绝缘电缆, 固定在墙上。(敷设方法 C) 从表 52-C3 可知 6mm² 铜芯电缆的载流量为 41A。假如回路中不存在谐波电流, 选择该电缆是适当的。假如有 20% 三次谐波, 那么采用 0.86 降低系数, 计算电流变成:

$$\frac{39}{0.86} = 45 \text{ A}$$

对这一负荷采用 10mm² 铜芯电缆是适当的。

假如有 40% 三次谐波, 则应按中性线电流选择截面, 中性线电流为:

$$39 \times 0.4 \times 3 = 46.8 \text{ A}$$

并采用降低系数 0.86 则计算电流为:

$$\frac{46.8}{0.86} = 54.4 \text{ A}$$

对于这一负荷采用 10mm² 电缆是适当的。

假如有 50% 三次谐波, 电缆截面仍按中性线电流来选择, 电流值为:

$$39 \times 0.5 \times 3 = 58.5 \text{ A}$$

这时额定负荷系数为 1, 需要采用 16mm² 的电缆是适当的。

以上电缆截面的选择, 仅考虑电缆的截流量, 未考虑电压降和其他设计方面的问题。

文献

IEC 60502 (全部): 额定电压 1kV ($U_m=1.2\text{kV}$) 至 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 挤包型绝缘电力电

缆及其附件

IEC 60702 (全部): 额定电压不超过 750V 的矿物绝缘电缆

IEC 6100 (全部): 电磁兼容性 (EMC)