



REHAU®

德 国 瑞 好

Unlimited Polymer Solutions



RAUTHERM PLUGIN电地暖系统 技术信息

技术信息

关于本技术手册的注意事项

有效性

本技术手册仅在中国地区有效。自2017年11月起生效。

您可以从您的专业批发商处, 或者您所在地区的瑞好分支机构处获得本技术信息, 也可从互联网上下载:

www.rehau.com/TI

本文件受版权保护。保留翻译、复制、图纸绘制、公布和以照相制版方式或类似方法进行提供以及储存在数据处理系统中的权利。

所有测量值和重量值均为近似数值。错漏和变更除外。

最新技术信息



为确保瑞好产品的安全使用, 请经常查看是否可获得更新版本的技术信息。收到的技术信息的发布日期可在封底右下角找到。

目录

1	概述	4
1.1	适用范围及工作原理	4
1.2	安装规范以及产品标准	5
2	系统概述	6
2.1	RAUTHERM plugin 加热电缆	6
2.2	RAUTHERM plugin 控制技术	7
2.3	典型加热系统	8
3	加热系统安装说明	9
3.1	使用范围	9
3.2	安全提示	10
3.3	线路连接以及电气安装	11
3.4	重要的常规提示	12
3.5	重要说明: 加热电缆	13
3.6	重要说明: 热线与冷线的连接	13
3.7	重要说明: 最大允许的地板厚度	14
3.8	重要说明: 施工前提	14
3.9	重要说明: 填充层结构	15
3.10	重要说明: 地板直接供暖系统	15
3.11	安装前的准备工作	16
3.12	RAUTHERM plugin 加热电缆安装前的准备工作	16
3.13	RAUTHERM plugin 加热电缆的铺装	17
3.14	正确放置温度传感器	19
3.15	隐蔽工程验收	20
3.16	后续施工	20
3.17	调试	22
3.18	地面结构和电路安装	23

1 概述

1.1 适用范围及工作原理

作为一种电热地暖系统，RAUTHERM plugin 可将电能有效地转换成热能。当热辐射通过地板表层均匀地散发出来时，脚下的温度会略高于头顶温度，这样就能为您营造一个舒适而又健康的室内环境。

RAUTHERM plugin 供暖系统无论在新房建造，还是旧房改造中，都是您的不二选择。该系统既可铺装各类室内地板下、也可在有浴缸或者淋浴的房间内以及室内游泳池周边等潮湿空间内安装使用，从而为您全方位创造一个健康舒适的生活氛围。

请在安装过程中遵守相关安装规则。

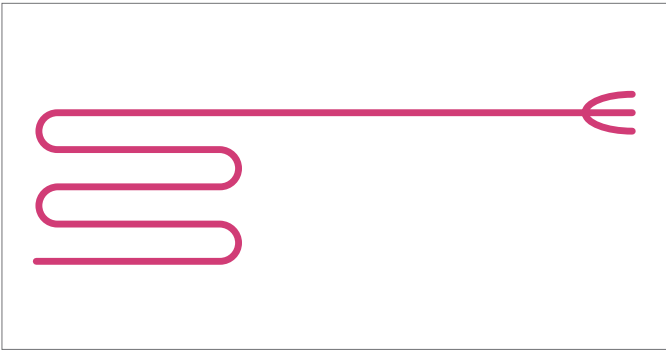


RAUTHERM plugin 加热电缆由热线和冷线两部分组成，其中：

热线：设计用于产生热量。该部分内部导线具有一定的电阻，当电流通过时，电能在线中转化为热能，本身的温度将会升高，进而向外传递热量。

冷线：设计用于连接热线和温度控制器或电源。该部分内部导线的电阻非常小，因此当电流通过时，本身的温度变化很小，可以忽略。

RAUTHERM plugin 加热电缆为双导线结构，且内部自成回路，仅在加热电缆终端处有一个冷线接口，故在安装时无需额外考虑如何形成回路，进而简化安装步骤。

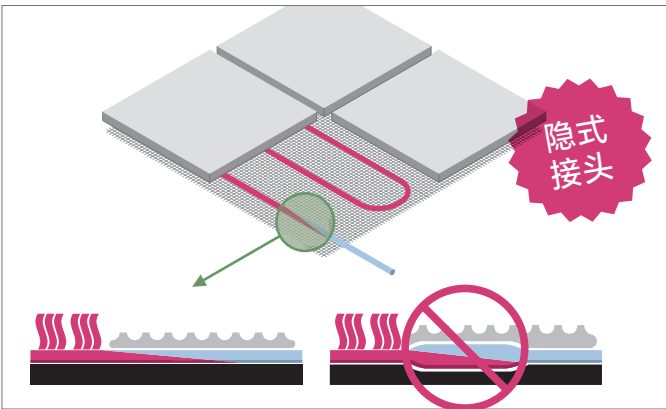


仅需一个冷线接口！

热线与冷线处采用隐式连接！

热线与冷线需要进行连接，RAUTHERM plugin 加热电缆的接头处采用先进的隐式连接技术进行连接，而其它传统的接头需要通过一个热缩套管或接线盒将线路外径放大，从而进行连接。由于没有加粗的接头结构，不需要为找平地面而给加粗的接头专门预留空间，从而使得安装过程更加便利。

该接头平整无缝，防水防潮。其内外绝缘层均有良好的抗化学腐蚀性能，且内层耐高温可达200℃。



1.2 安装规范以及产品标准

安装规范:

在规划、安装和电气连接时, 需注意遵循下列有效标准的规定:

JGJ 142-2012标准:

辐射供暖供冷技术规程

DIN EN 12831标准:

建筑物内的取暖设备 – 常规热负荷的计算方法 (适用于直接加热系统)。

节能条例 (EnEV):

RAUTHERM plugin 直接加热系统的使用, 需符合该节能条例。

DIN VDE 0100 标准 第100部分:

低压电器设备的安装: 应用范围、目的和基本原则。

DIN VDE 0100 标准 第410部分:

有防触电保护的低压电器设备的安装。

DIN VDE 0100 标准 第701部分:

装有浴缸或淋浴场所内低压电器设备的安装。

DIN VDE 0100 标准 第753部分:

地板和天花板供暖系统中低压电器设备的安装。

设计和安装电热地暖系统的相关信息和建议可在联邦地暖及制冷协会网页文件中查找, 具体网址为:

www.flaecheheizung.de.

产品标准:

RAUTHERM plugin产品符合下列规定

GB/T 20841-2007/IEC 60800:1992 标准:

额定电压300/500V生活设施加热和防结冰用加热电缆

RAUTHERM plugin 温控系统:

EN 60730-1:2011 标准 第1部分:

家用和类似用途自动电气控制装置 第1部分:一般要求。

EN 60730-2-9:2010 标准 第2-9部分

家用和类似用途的电气自动控制器 第2-9部分:热敏控制器的特殊要求。

规划和计算必须由专业人员按照现行的有效规定完成。

2 系统概述

2.1 RAUTHERM plugin 加热电缆



请遵守相关的安全须知及安装说明。

RAUTHERM plugin 加热电缆符合GB/T20841-2007 以及 IEC60800:2009 规范。
适用于地板采暖应用, 并且须安装于水泥中。



产品范围:

技术参数	RAUTHERM plugin
线功率	18 W/m
额定电压	230 V
外部绝缘材料	PVC
各加热电缆的允许最小间距	100 mm
加热电缆外径	约 7.5 mm(长度≥28.6m规格) 约 8.0 mm(长度≤19.0m规格)
最小弯曲半径	5 X da (da为电缆外径)
防护等级	II
冷导线长度	4 m
电阻容差	-5 % / +10 %
最低安装温度	5℃
最高允许工作温度	80℃

额定功率为230V额定电压下的参数。

RAUTHERM plugin 产品的实际功率在允许的电阻容差 -5% 至+10% 范围内会有所波动。

对于长度≥28.6m的加热电缆, 其中的发热线为单股, 对于长度≤19.0m的加热电缆, 其中的发热线为多股螺旋线。

产品编号	产品描述	长度 m (近似值)	额定功率w
323709-001	RAUTHERM plugin 18W/m 9.6 m/coil	9.6	170
323710-001	RAUTHERM plugin 18W/m 14.2 m/coil	14.2	255
323711-001	RAUTHERM plugin 18W/m 19 m/coil	19.0	340
323712-001	RAUTHERM plugin 18W/m 28.6 m/coil	28.6	510
323713-001	RAUTHERM plugin 18W/m 38 m/coil	38.0	680
323714-001	RAUTHERM plugin 18W/m 47.6 m/coil	47.6	850
323715-001	RAUTHERM plugin 18W/m 56.6 m/coil	56.6	1020
323716-001	RAUTHERM plugin 18W/m 66.6 m/coil	66.6	1190
323717-001	RAUTHERM plugin 18W/m 75.6 m/coil	75.6	1360
323718-001	RAUTHERM plugin 18W/m 85.6 m/coil	85.6	1530
323719-001	RAUTHERM plugin 18W/m 94.6 m/coil	94.6	1700
323720-001	RAUTHERM plugin 18W/m 104.6 m/coil	104.6	1870
323721-001	RAUTHERM plugin 18W/m 113.6 m/coil	113.6	2040
323722-001	RAUTHERM plugin 18W/m 123.6 m/coil	123.6	2210
323723-001	RAUTHERM plugin 18W/m 132.6 m/coil	132.6	2380

2.2 RAUTHERM plugin 控制技术

温控器ADR-EFH

该温控器为数字温控器，带有外置温度传感器。它设计用于连接和控制加热电缆，从而达到对地板采暖的控制以及节能的目的。它具有低功耗、大液晶显示、蓝色背光、一键切换节能模式、时钟显示、一周时间编程、断电记忆等功能。

工作电压:	230 V AC (195 – 250 V AC), 50/60 Hz
开关电流:	最大13A, 250 V AC
传感器类型:	NTC
外置温度传感器长度:	4m
保护级别:	IP 30
功耗:	~2 W
应用范围:	用于控制加热电缆 (默认模式为 控制室温限制地温, 可切换为地板恒温模式)

更多有关温控器的技术信息, 请参阅温控器说明书。



防止触电!

温控器ADR-EFH具有输出保护电路, 当内部输出继电器断开时, 输出端Do1仍会具有电压。因此仅当电源完全断开的情况下, 才允许对温控器或者负载进行检修。



温控器ADR-EFH不能直接控制超过13A电流的加热电缆! 同时应预留足够的冗余范围, 以应对电网电压的波动。如需控制更大电流的加热电缆, 请在温控器和加热电缆之间使用合适的接触器进行间接控制。



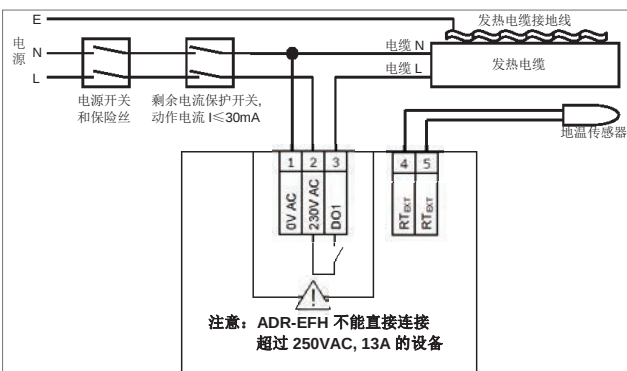
请遵守相关的安全须知及安装线路连接说明。



温控器默认为双温控模式, 且外置温度传感器温度值最高允许值被限定在32℃。这对于地面材料为瓷砖和天然石材的加热系统来说是合适的, 但若使用木地板或地毯等材料时, 该数值可能偏低。如需调整限定值, 请与您的供应商或瑞好相关技术人员联系。



请按下图连接温控器ADR-EFH与外置温度传感器以及加热电缆。同时, 请参阅温控器的说明书, 以获取详细的安装和操作说明。

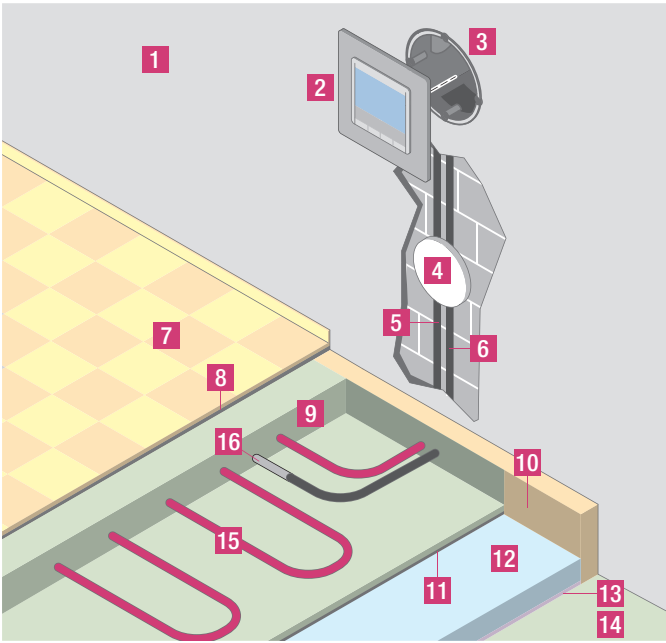


多个RAUTHERM plugin发热线缆可以进行并联。需要遵守所使用的控温器允许的最大电流。

如电流过大, 请使用继电器等设备进行间接控制。

请您遵守前文的安装指导章节中的“电路连接以及电气安装”。

2.3 典型加热系统



地板直接供暖

这种地暖的工作原理是借助电能产生的热能，经由地板吸收后，再向整个房间中扩散，从而实现采暖的效果。地板直接供暖系统的使用与受热面积、填充层厚度以及上游控制系统密切相关。

为缩短加热时间，根据封闭空间的储存容积和蓄热时间情况，尽可能选择厚度较小的填充层。也就是说加热电缆应尽可能的贴近地表来安装（但至少覆盖3厘米）。



注意，实际系统可能与上述典型系统不同，请按实际情况和需求进行设计和施工。

典型电地暖结构：

- 1 墙壁
- 2 温控器
- 3 暗装盒
- 4 嵌壁式接线盒
- 5 发热导热的冷线及其保护套管
- 6 地板温度传感器导线及其保护套管
- 7 瓷砖
- 8 瓷砖粘合剂（耐高温型，根据情况使用防水层）
- 9 填充层
- 10 边角保温条
- 11 覆盖层（例如 PE 膜）
- 12 隔音隔热层
- 13 根据实际情况铺设防水层
- 14 毛坯地面（混凝土）
- 15 加热电缆的热线
- 16 地面温度传感器（内置于金属套管中）

正确规划提供热量

为使 RAUTHERM plugin 加热电缆更好的满足房间内的供暖需求，必须通过专业人士来完成整个系统的规划，安装和调试。专业的规划必须全面的考虑到对整个建筑所产生的影响以及各个国家和地区现行的建筑行业标准和要求的，方可计算供暖具体需求。

足够的热量输出、规范的储热层厚度是地暖安全可靠的运行极其重要的前提条件。

相对于加热电缆供应商所提供的产品和服务，诸如地面和外墙的保温性能、建筑物外墙的储热能力、窗户的热传导性能、地板类型，地板组成结构以及地板表层的形式等特点对于供暖效果、具有同等重要的影响作用，因此在规划时应全面考虑各种因素。

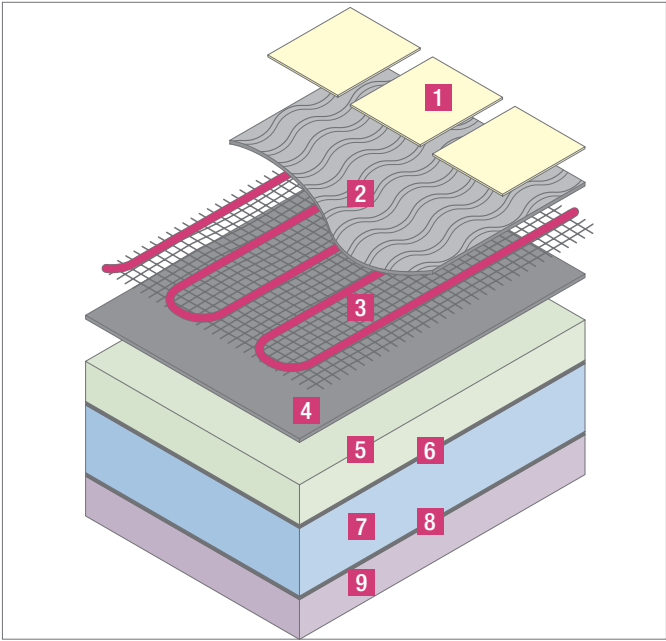
RAUTHERM plugin 地板直接供暖系统应按照预先制定的方案进行铺装。



唯有经过授权或者有相关资质的专业人士才拥有实施地暖项目设计、电热功率计算和决定填充层厚度的资格！

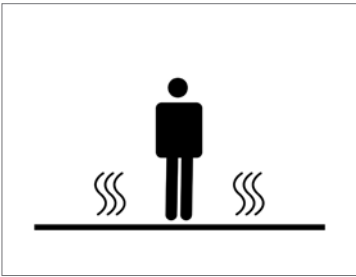
3 加热系统安装说明

3.1 使用范围



典型地面结构:

- 1 瓷砖
- 2 瓷砖粘合剂(耐高温型)
- 3 填充层
- 4 发热导线
- 5 覆盖膜(如PE-膜)
- 6 隔音隔热层
- 7 根据实际情况, 铺设防水层
- 8 毛坯地面(混凝土)



地暖设计和热负荷计算

为了使RAUTHERM plugin 的加热电缆线能够满足房间内的供暖需求, 必须由专业人士来进行地暖设计规划。地暖设计规划必须全面考虑建筑要素产生的影响以及当地现行的具体标准, 以此来计算供暖需求。

全方位供热能力、规范的储热装置以及精准限定储热层厚度是电地暖安全可靠运行的极其重要的前提条件。

建筑结构标准(诸如围护结构的保温性能和热损失量、建筑物外墙的储热能力、窗户的热传导性能、地板类型等)、地板结构高度以及地板表层的形式等因素对于供暖效果, 与采暖供应商提供的服务具有同等重要的影响作用。

按照预先制定好的设计规划来铺装 RAUTHERM plugin 加热电缆。

直接加热式地暖



只有经过授权的专业人士方可制定地板采暖项目的设计规划、计算所需电力加热功率、以及确定填充层厚度。

施工时, 必须充分了解并时刻查阅国家现行的专业规定、建筑法规、电气设施方面的条例和法规。

在直接加热式地暖安装的区域中, 加热电缆线供暖功率不能超过 150 W/m^2 !

RAUTHERM plugin加热电缆在加热电缆的终端只有一端是冷导线接口, 因此在安装时无需考虑回线。

RAUTHERM plugin 加热电缆的热线与冷线之间采用隐式连接。该接头处不像其他品牌的冷热线接头需要通过一个热缩管将线路外径放大从而进行连接。

3.2 安全提示



注意!

在安装之前, 请详细阅读所有安全须知和安装说明。设备运行期间, 请谨遵提示并妥善保管安全提示。



对于没有按照安全须知和产品系统使用规定、以及对产品缺乏维护所致的伤害和损失, 瑞好公司不承担任何责任。

只有经过授权的专业人士方可进行 RAUTHERM plugin 加热电缆和温控器的安装、调试以及电气连接工作。

必须遵守国家规定的安全规程与要求 (诸VDE、EN、GB等) 和法规, 以及按照瑞好公司提供的安全须知及安装技术说明来安装及使用本系统。

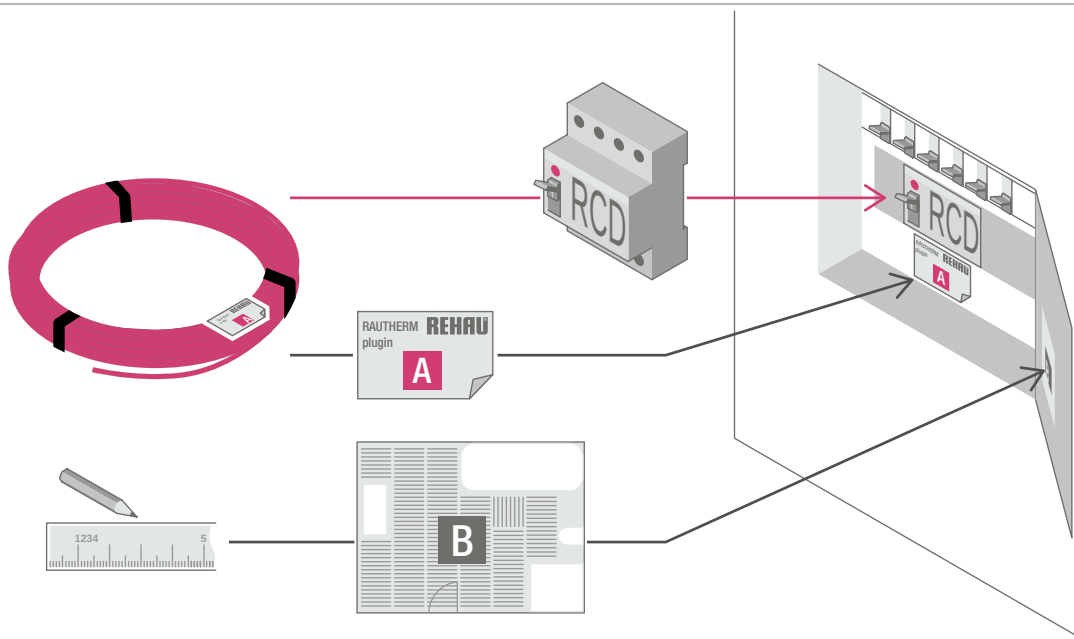
1. 请把标签 (A) 从 RAUTHERM plugin 加热电缆的包装上揭下, 然后粘贴在配电箱上。
2. 请您在安装设计规划(B)上, 把 RAUTHERM plugin 加热电缆的相关信息填写完整, 并粘贴到配电箱上。
3. 所有的 RAUTHERM plugin 加热电缆必须要依据 DIN VDE 0100 第 753 部分规定与漏电保护开关(剩余电流动作保护器/ RCD; $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$) 连接!
4. **禁止将RAUTHERM plugin加热电缆绕过漏电保护开关直接连接!**



确保儿童远离加热组件。

八岁以下的儿童、行动不便、精神不健全、或者缺乏经验与相关知识的人员仅在有人陪同, 或者已经被告知如何正确安全使用并且已经获悉会有潜在危险的情况下操作和使用此款加热系统。

儿童需要在成年人的监护下方可对此产品进行清洁以及维护。



3.3 线路连接以及电气安装



1. 只有经过授权的专业电气人员, 根据VDE 0100 第753 安装规范, 方可对 RAUTHERM plugin 加热电缆和温控器的电路进行安装和调试
2. 认真阅读并严格遵守所有有效的安全准则、标准和规定。漏电保护开关是保护间接接触的必要装置($I_{\Delta} \leq 30\text{mA}$)。
3. 客户须为供暖系统提供符合高压等级III的全极分离开关。
4. 卷合的RAUTHERM plugin加热电缆严禁通电使用。
5. 应按照有效的VDE规定连接电路, 以确保电路安全。连接、使用控温器前, 须仔细了解其所允许的最大电流参数。
6. 加热导线的冷线与装有地面温度传感器导线不得安装于同一套管中, 必须分开安装。隐式接头必须安装在地板下方的水泥填充层中, 严禁安装于套管内! 传感器必须放置在金属套管内的套管底部。
7. 加热电缆的热线部分不得截短或者延长。
8. 在没有冷线的情况下, 加热电缆不得单独与控温器直接连接在电源上。
9. RAUTHERM plugin 加热电缆的冷线必须通过保护套管连接至嵌壁式接线盒内。
10. RAUTHERM plugin 加热电缆及嵌壁式接线盒须预先确定好位置, 确保冷线和 PE 接地保护导线无需延长即可安装至嵌壁式接线盒中。
11. 每个RAUTHERM plugin加热电缆的冷线必须在嵌壁式接线盒中, 才能与控制器和230 V电源相连接。
12. RAUTHERM plugin 加热电缆不能串联。
13. 多个RAUTHERM plugin 加热电缆, 即使长度不同, 也可以汇集到同一嵌壁式接线盒中进行并联连接, 但前提是地面加热系统的安装结构、尺寸、材料、使用场合、以及每平方米功率完全相同并且由相同的地面传感器和温控器控制, 以防出现局部过热而产生意外。此外, 使用温控器时, 需要注意温控器允许的最大电流, 并预留足够的安全值。
14. 如果并联安装多于一个的 RAUTHERM plugin 加热电缆, 那么所有连接电缆必须通过套管接入嵌壁式接线盒中。这些需要并联连接的连接电缆都必须先用卡压工艺连接进行并联, 并引出合适粗细的接线, 然后再接入温控器并与 230 V 电源连接。
15. 若加热电缆的电流过大, 这通常发生在并联多个加热电缆时, 不得直接与温控器相连。建议使用合适的继电器(接触器)进行间接控制, 即: 使用温控器控制继电器, 再由继电器控制加热电缆。
16. 分别铺装在不同的房间的 RAUTHERM plugin 加热电缆必须与各自房间的电源以及温控器相连, 不得跨接。
17. 瑞好的 RAUTHERM plugin 加热电缆只能与瑞好生产的温控器搭配使用。

3.4 重要的常规提示

1. 铺装和安装时,需遵守 TAB 法规及有效的 VDE 规定,特别是 DIN VDE 0100 标准 第753部分(安装规范),第701部分(家居浴室内灯具安装),第 520 部分(电线和电缆设备)。
2. 检查供货产品型号与设计安装规划上所需的产品是否一致。
3. 地暖结构的各组成部分(填充层、瓷砖粘合剂、自流平水泥砂浆等),包括地面表层材料,均需按照地暖标准进行采购。
4. 地板的底层结构必须牢固、稳定、无晃动。
5. RAUTHERM plugin 加热电缆不得铺装于绝热层中间或下方。在绝热层上方安装时应注意加热导线不得被压入绝热层中。
6. 在夏季,混凝土填充层的干燥时间应至少为 4 周;在冬季,取决于温度及天气情况,干燥时间可延至 8 周。
7. 在毛坯地面和没有供暖的房间上方铺装该产品前,必须先安装隔热层。
8. 在安装 RAUTHERM plugin 加热电缆时必须注意,距离建筑物的可导电部分(例如自来水管)应至少保持 30mm 以上。
9. 在加热导线上面,严禁堆放工作设备、工具等其他重物。在进入已安装加热导线的区域之前,应事先铺装保护踏板。在安装加热电缆时,若未采取保护措施,则严禁踩踏加热电缆。施工时,最好穿胶底鞋。
10. 遇到下列情况时,应对加热电缆的总电阻(加热电缆的零线N和火线L之间的电阻)以及绝缘电阻进行测量,并将相关信息填写在保修卡内:
 - 收到加热电缆后,铺装加热电缆前;
 - 加热导线铺装完成后,隐蔽前;
 - 加热电缆隐蔽后,连接至温控器(调试)前。若未填写相关信息,则保修承诺无效!
11. 只有在第二次测量电阻后,并且各参数验收合格的情况下,方可开始铺装水泥填充层。
12. 不得在低于5摄氏度以下的环境中铺装 RAUTHERMplugin 加热电缆。在铺装 RAUTHERM plugin 加热电缆时,加热导线表面最高允许温度不得超过80℃。
13. 所有与加热电缆直接接触的材料耐热性都必须至少达到80℃。
14. RAUTHERM plugin 加热电缆不得铺装于墙壁以及天花板中。
15. RAUTHERM plugin 加热电缆严禁铺装于那些未来将被家具、装修材料或地面绝热层等完全覆盖的区域内。如果在这些区域铺设,持续的热量聚集会损坏加热系统,并可能会造成其它意外。
16. 在浴室铺装RAUTHERM plugin加热电缆时,应避开上方的卫生设备的区域,例如浴缸、落地式马桶、落地式浴盆及固定式家具等(VDE 100第701部分)。
17. 在 RAUTHERM plugin 加热电缆的铺装范围内,不能安装须穿过地面或者必须在地面钻孔的紧固件(例如门挡螺钉等)。
18. 其他过厚或者具有保温效果的地面覆盖物,诸如厚度超过10mm 的地毯等,会导致热量积聚,有可能损坏 RAUTHERM plugin 加热电缆,请勿使用。

3.5 重要说明: 加热电缆

- 1. 仅在不可移动的地面结构上才允许安装 RAUTHERMplugin 加热导线。
- 2. RAUTHERM plugin 加热电缆在安装时, 须远离其他热源, 如照明设备或壁炉等。
- 3. RAUTHERM plugin 加热电缆不得穿越建筑组件之间的缝隙或者伸缩缝进行铺装。只有加热电缆的冷线且搭配有保护套管时, 方可穿越建筑组件之间缝隙或者伸缩缝进行铺装。
- 4. 加热电缆相互之间不可接触或交叉。各加热电缆之间的最小间距不得小于100 mm。
- 5. 严禁折叠加热电缆。
- 6. 不可随意截短或延长加热电缆的热线。
- 7. 加热电缆最小允许弯曲半径为加热电缆外径的5倍。
- 8. 在铺装加热电缆时须注意保护加热电缆(包括冷线)不被损坏。
- 9. 应确保加热电缆的冷线和热线连接处不得弯折。在隐式接头区域会在外表面印有“MUFFE / SLEEVE”白色文字。同时, 在接头区域起始的地方也粘贴有标签, 用于识别。另外, 冷线外表面印有连续白色星号做为冷线标记。
- 10. 基于安全原因, 损坏的加热电缆只能进行更换, 不能对其进行修复。



3.6 重要说明: 热线与冷线的连接

热线与冷线之间的隐式接头将以如下方式标出:

- 1. 冷线外表面印有印有连续白色星号, 用于连接至嵌壁式接线盒或到温控器的位置。
- 2. 冷线的终点采用贴纸做标记。从此处开始, 冷线将直接连接至热线, 并形成隐式接头。
- 3. 在隐式接头起始处会标有白色字体的“MUFFE / SLEEVE”字样。



如果需要将标有白色星号的冷线截短, 必须严格遵守一个原则, 即: 从有贴纸标记的地方起, 冷线至少保留1米长度以上。

3.7 重要说明: 最大允许的地板厚度

材料	产品最大厚度	一般导热系数值
瓷砖:	30 mm	$\lambda = 1.00 \text{ W/mK}$
实木地板:	16 mm	$\lambda = 0.14 \text{ W/mK}$
地毯:	10 mm	$\lambda = 0.09 \text{ W/mK}$
复合地板:	8 mm	$\lambda = 0.08 \text{ W/mK}$
PVC:	10 mm	$\lambda = 0.23 \text{ W/mK}$

对于其它不同的材料, 请问该产品的供应商或制造商。

地板表层材料

最适合地暖的地面材料为瓷砖和天然石材, 其他纺织类和塑料类等人造地表材料以及实木地板通常也可以使用, 但我们仍建您咨询该产品的供应商或制造商, 以确认材料适合于地暖系统。地板材料一般必须使用适合地暖的粘合剂进行粘合。

瓷砖地面

铺设瓷砖的时候, 须使用柔性粘合剂粘合, 并撕掉边缘的边角保温条。瓷砖之间以及瓷砖与墙壁之间的缝隙应采用弹性硅胶等填充。

3.8 重要说明:施工前提

1. 地基或地板的防水措施应由建筑公司的设计人员定。这些措施需要按照 DIN 18195 “建筑物密封性” 执行。
2. 施工场地的清扫工作非常重要。
3. 墙壁的清洁必须采用由上至下的方式 (至混凝土或木制地板)
4. 承重地面必须满足地板结构静态吸热要求和预定荷载要求。承重地面的高度和平整度必须符合DIN 18202、表2和表3中的第2行关于角度公差和平整度的容差要求。
5. 为了检查地板基层的水平高度、地板结构规定的填充层厚度以及在每个房间等高衔接, 因此必须给每个房间设定统一标高。标高的高度参考点必须由建造师按照施工管理条例的规定进行设定。

3.9 重要说明: 填充层结构

- 1. 硫酸钙基础 (比如硬石膏) 结构的水泥砂浆或自流平填充层强度等级应至少为F4 (以前是ZE/AE 20)
- 2. 填充层的材料制造商必须确认其产品符合电热地暖的使用要求。
- 3. 该加热电缆允许的最高工作温度为80℃, 且长期运行时均不得超过这个温度。
- 4. 对于浮动式的受热填充层, 必须遵照DIN18560的第2部分要求进行处理
- 5. 必须给所有接触的建筑构件 (墙壁、柱子、楼梯等) 的边缘处安装边角保温条。边角保温条必须在安装时必须确定其可以留出至少5mm的可活动空间。地板铺装以后, 边角保温条以及该保温条的覆盖膜必须保持不动。安装完成后, 将多余部分剪掉, 并使之与地板保持齐平。
- 6. 填充层的标称厚度应符合DIN 18560-2的要求, 这应当取决于沙浆强度和承重能力。

3.10 重要说明: 地板直接供暖系统

- 1. 在填充层内安装加热电缆。填充层厚度应至少有45毫米加热电缆的覆盖层应至少有30毫米。
- 2. 应铺装在可承重地面上, 并且必须安装牢固。
- 3. 通过填充层可以把绝热层找平, 并且可以达到降低噪音的效果。因此, 在设计的时候就应当预先考虑好地面结构高度。
- 4. 填充层必须在安装地面装饰材料之前就固化、晾干。
- 5. 如果地面结构 (如在淋浴间内) 需要找坡度, 这个坡度应由承重的底层来提供, 以便满足填充层达到同样的厚度的要求。
- 6. 对于承重底层结构上已有的结构缝隙, 上方填充层也必须有相应的结构缝隙, 两者要保持同样的宽度、同样的走向, 且线条应清晰。另外, 绝热层也应在上述结构缝隙处布置结构缝隙。加热电缆不应穿过这些结构缝隙。
- 7. 承重地面必须保持干燥, 无明显杂质和松散物。
- 8. 房间必须安有外门以及窗户。未加装玻璃的窗户开孔处须使用塑料膜封闭。
- 9. 在填充层施工期间, 室内空气温度和建筑材料的温度不得低于5摄氏度。



唯有相关资质或经过授权的专业人士才能设计电采暖项目、计算电加热功率、决定填充层厚度!

设计、施工时, 必须充分了解并及时查阅最新国家的相关专业规定、建筑法规、电气设施方面的条例和法规。
在直接加热式地暖安装的区域中, 加热电缆供暖功率不能超过150 W/m²。

3.11 安装前的准备工作

在安装之前，必须检查安装区域是否具备RAUTHERM plugin加热电缆安装条件。

地板底层必须牢固、稳定、无晃动。若有油渍、降低粘合度的表层、以及其他杂质时，须将其小心地除去。

RAUTHERM plugin加热电缆不得在不规则和/或不平的表面上安装。若原始地面出现任何裂纹和断裂，必须采用环氧树脂进行修复。

地板底层的非固定部件，诸如松动的瓷砖、粘合剂残留物等必须清除干净。针对较大的不平整区域，必须先进行找平。

保护好加热电缆，以免其受到尖锐物体或建筑材料的破坏。

安装区域内部不得存放有可能损坏加热组件的尖锐物体。

开始安装工作前，须仔细清理地面。

在所有地暖周围的墙壁、柱子等边缘要贴上边角保温条（厚度约8mm的泡沫材料）。

地暖结构的所有组成部分（如瓷砖粘合剂、砂浆、自流平水泥等）都需要选择适用于地暖的产品，同时必须遵守各产品生产商的规定。

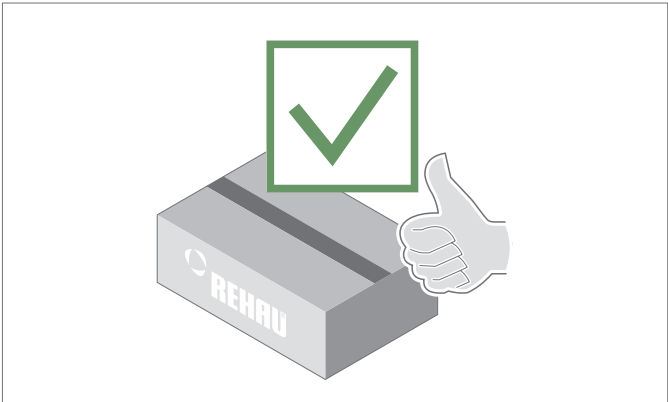
地板底层必须牢固。

铺装水泥填充层必须预留足够的时间使其充分固化。

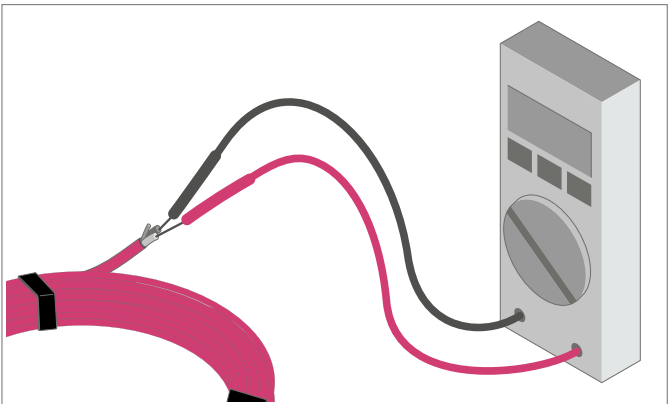
装饰面瓷砖、人工或天然石材的铺装在有表层非常牢固之后才能铺装。诸如蜡或油脂层等杂质必须用合适的清洁剂小心地清除。

3.12 RAUTHERM plugin发热导线安装前的准备工作

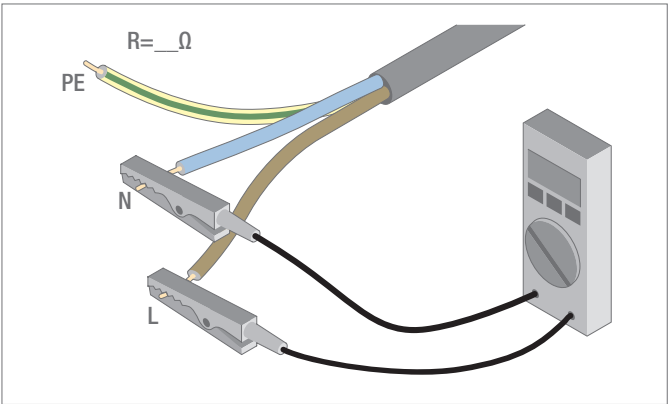
1. 请你检查好包装箱里的产品是否完整且无损坏。



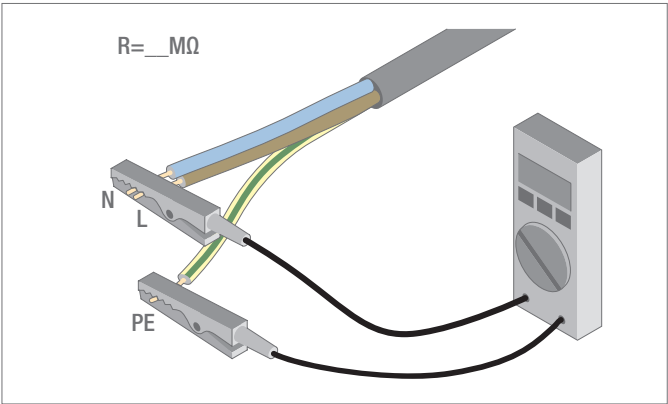
2. 加热组件在安装以前必须要经过电阻和绝缘测试。



第一次测量：
- 请您检查加热电缆的零线 N 和火线 L 之间的总电阻。



- 请您检查绝缘电阻。
将加热电缆的零线 N 和火线 L 并联，然后用 DC500V 绝缘电阻表测量两根发热线芯与屏蔽接地线之间的绝缘电阻。



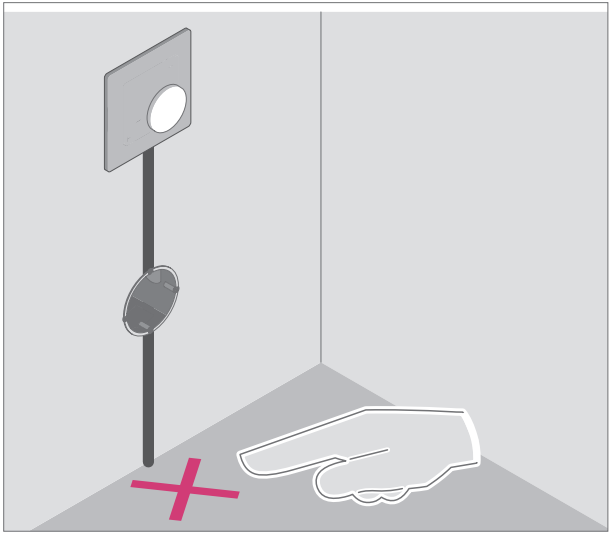
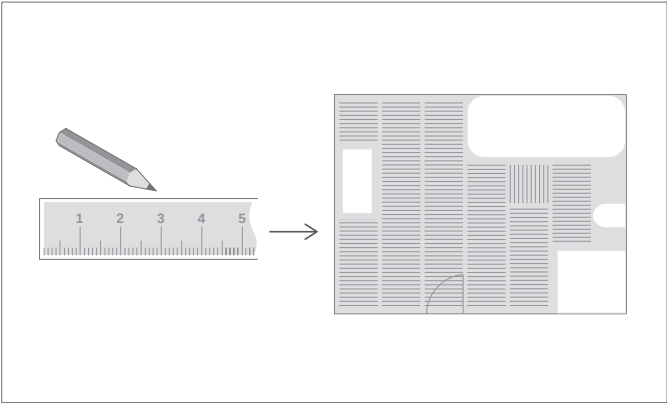
在保修卡（验收报告）上填入所有的数值（总电阻和绝缘电阻）。

这些值必须保证在工厂确定的容差范围 +10% / -5% 之内。（详情见相关产品标签）。

绝缘电阻必须大于 1MΩ。

稍后的两次测量要求与此次相同，并且均需记录在保修卡上。

3. 设计安装规划。在此处画出室内平面图 (详见参考附录), 然后在图中绘出:
- 温控器和嵌壁式接线盒的位置;
 - 加热电缆的位置;
 - 温度传感器的位置;
 - 套管的位置
 - 加热电缆冷线和热线连接点的位置。



4. 加热电缆的铺装:
加热电缆之间的间距以厘米为单位, 计算方式如下:

$$\frac{\text{需加热的面积(m}^2\text{)} \times 100}{\text{加热电缆的长度 (m)}}$$

或

$$\frac{\text{加热电缆的功率 (W/m)} \times 100}{\text{表面功率 (W/m}^2\text{)}}$$

请始终保持两个加热电缆的间距最小10cm以上。

5. 请遵守本安装手册前几节的安装指导:
- 线路连接以及电气安装;
 - 重要的常规提示;
 - 重要说明: 加热电缆;
 - 重要说明: 施工前提;
 - 重要说明: 填充层结构;
 - 重要说明: 地板直接供暖系统;
 - 安装前的准备工作。
6. 在地面标出 RAUTHERM plugin 加热电缆、套管以及温度传感器的主要位置。

3.13 RAUTHERM plugin 加热电缆的铺装



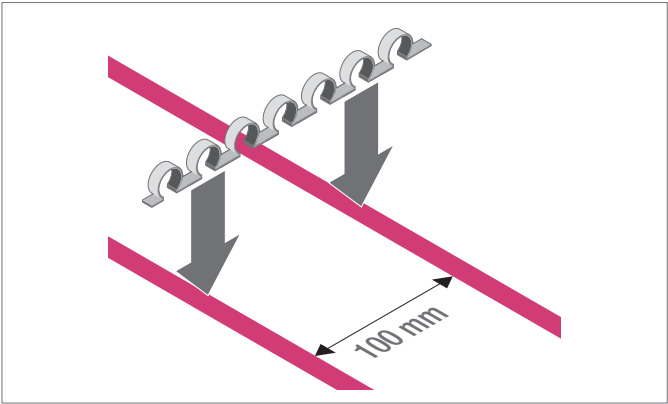
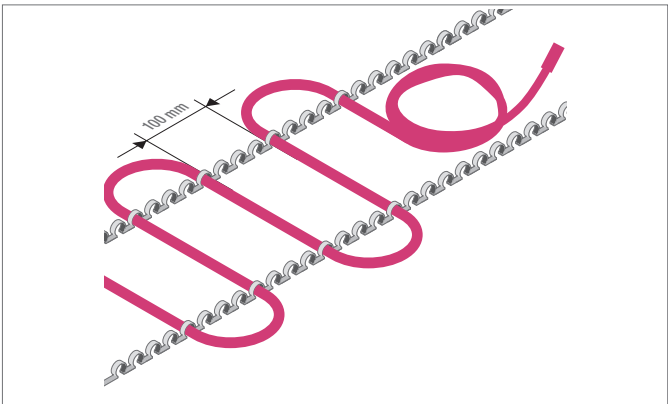
- 电线不能受到损坏。
- 始终确保两个加热电缆的最小间距不得小于 100mm。
- 加热电缆线允许的最小弯曲半径是加热电缆外径的5倍。
- 请遵守前文的安装指导章节中的“第3.5条 重要说明: 加热电缆”



铺装提示:

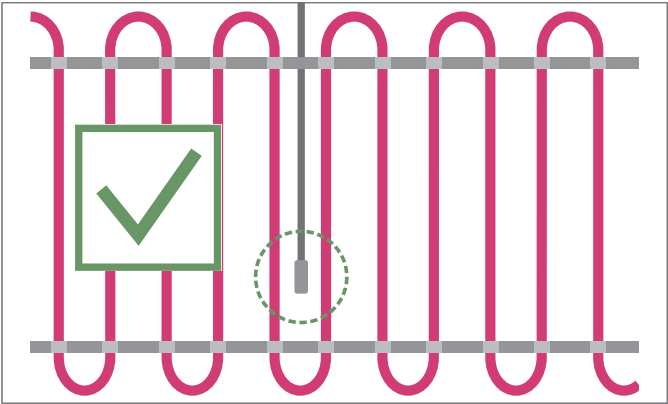
RAUTHERM plugin加热电缆必须以蛇形蜿蜒地铺装 在加热地面上。间距网MS-4可起到安装辅助作用（长1米，各个发热导线固定卡口的间距为25 mm的倍数）。

1. 加热电缆应铺装 在填充层内。填充层内厚度至少45毫米，加热电缆的覆盖层至少30毫米。
2. 请遵守本安装手册的前几节的安装指导：
 - 重要说明: 填充层结构
 - 重要说明: 地板直接供暖系统
3. 根据预先设计的地面结构, 安装铺设需要的辅助材料, 例如防水层、地面保温层、边角保温条等等 。
4. 按照铺装规划及图纸, 将 RAUTHERM plugin 加热电缆仔细铺装 在清洁后的地面上。
5. 将RAUTHERM plugin 加热电缆和固定件一同固定在地面上。间距网 MS-4 可起到辅助安装作用。。



加热电缆的接线端应连接至接线盒中，加热电缆的尾部可以同其它部分一样埋设于水泥中，不必返回至接线盒。

按预先设计最终完成加热电缆的安装。



3.14 正确放置温度传感器

- 1. 温度传感器以及传感器的连接线必须安装于单独的保护套管之内，不允许同加热电缆或其连接线安装在一起。
- 2. 尽量将温度传感器安装到与加热电缆相同的高度。
- 3. 如果有必要，可以在规划的位置开槽，将温度传感器的套管埋入地面底层。最后，再将传感器套管引出，埋在地面底层的上部。
- 4. 注意温度传感器的正确位置。
- 5. 将传感器滑动到传感器套管的底部。然后将传感器套管用铝胶带进行固定。
- 6. 尽量将传感器向套管内推动，直至将其安放于金属套管内为止。
- 7. 不得将传感器直接安装于水泥中，必须使用套管进行安装。
- 8. 请在竣工图中记录温度传感器的准确位置。

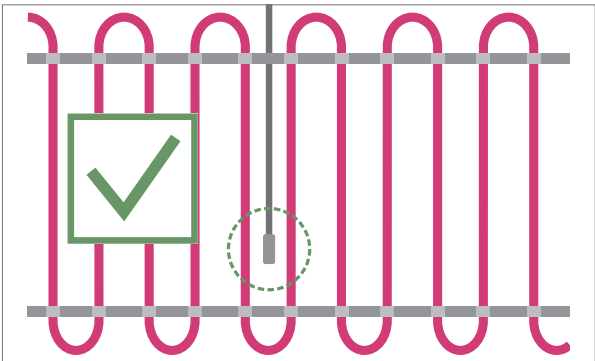


确保温度传感器能够被更换
传感器可能因为故障而需要被更换，需确保传感器能从其套管的开口端被顺利更换。因此，应尽量减少套管的接头以使得内部光滑无阻碍。建议使用大弧度折弯来代替弯头配件。

传感器的正确安装位置

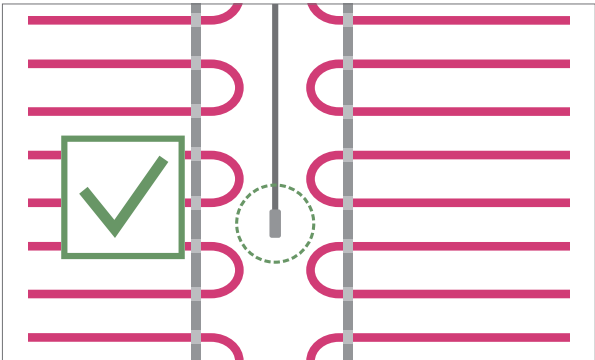
方案1:

加热电缆铺装范围内部:
把传感器放在加热电缆排线的内部。



方案2:

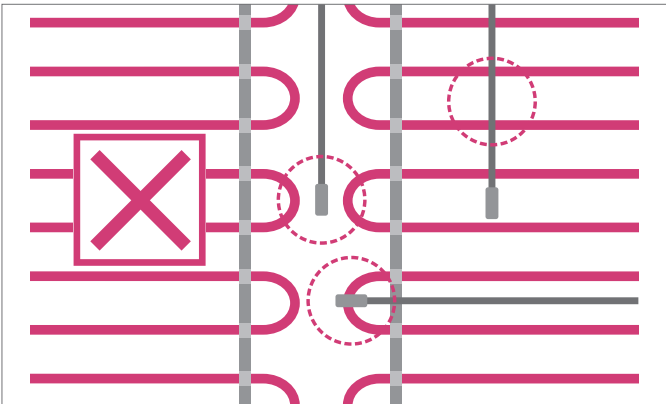
两个加热电缆铺设范围之间:
将传感器置于两个独立加热电缆的中心。



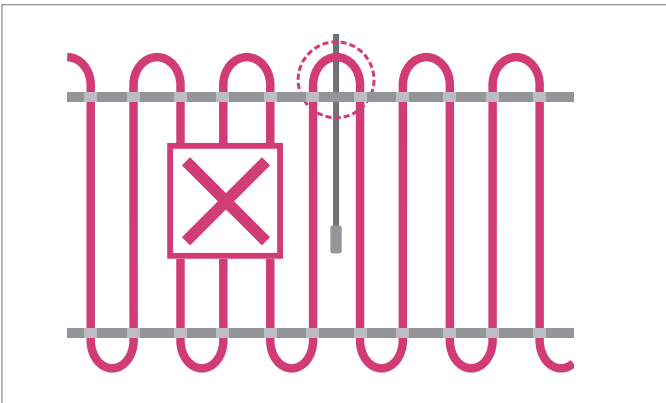
不正确的传感器位置



不要把传感器如下图所示安装
传感器的连接电缆在任何情况下都不能接触到加热电缆!



错误!



错误!

3.15 隐蔽工程验收

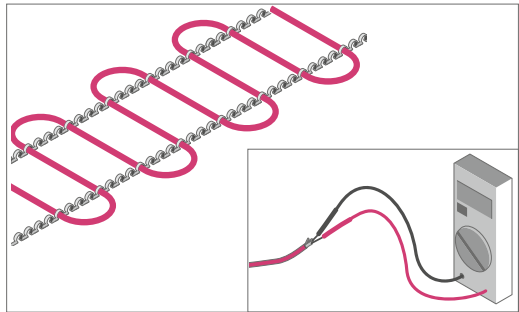


必须进行隐蔽工程验收!

在加热电缆被隐蔽前(后续工序施工前), 必须对加热电缆的总电阻和绝缘电阻进行测试。测试合格后方能进行隐蔽。

在加热电缆被隐蔽前必须进行第二次测量。

- 第二次测量:
- 请您检查发热线缆零线N和火线L之间的总电阻;
 - 请您检查发热线芯与屏蔽线之间的绝缘电阻;
 - 在保修卡(验收报告)上填入所有的数值(总电阻和绝缘电阻)。
 - 必须确保这些值在厂家确定的容差范围+10 % / -5 %之内(详情见关产品标签), 同时, 绝缘电阻必须大于1MΩ。

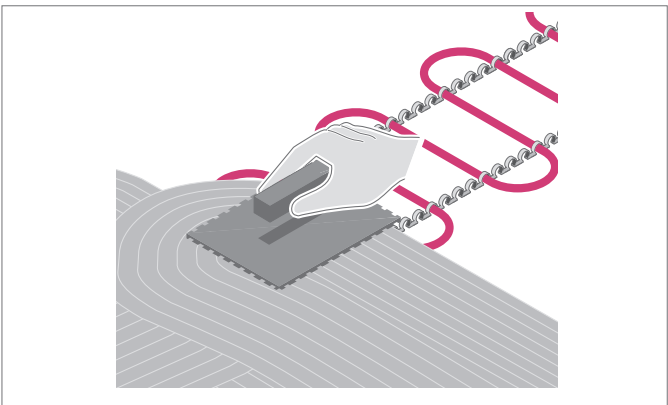
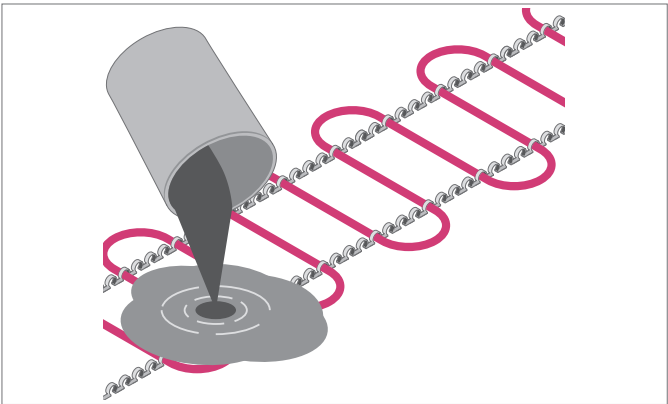


3.16 后续施工

在加热电缆验收合格后即可进行后续的施工。

将砂浆/水泥直接浇筑在RAUTHERM plugin加热电缆上, 并将其完全覆盖住。

加热电缆上方的砂浆/水泥覆盖层应至少有30毫米。
严禁使用锥子等尖锐物体!
确保导线和填充层之间没有气泡。



在铺装某些地表装饰材料时, 可能要求地面上无残留水分, 此时, 须根据制造商的说明书提示, 对填充层进行预热。

铺装瓷砖或者其他地面装饰材料





我们建议在RAUTHERM plugin加热电缆安装以及填充层施工期间，多次或连续测量加热电缆的总电阻和绝缘电阻，通过发现电阻值的变化来尽早发现加热组件可能受到损坏的情况。



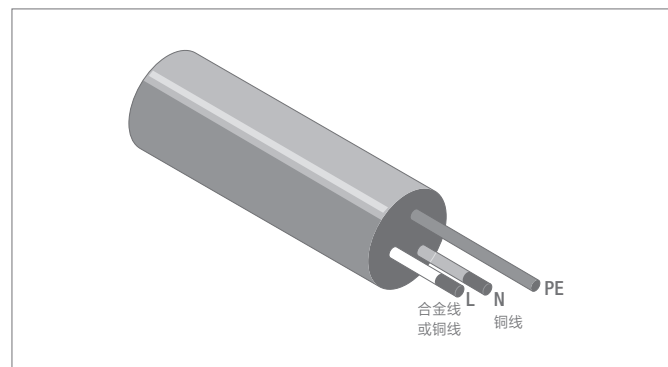
只有经过授权的电气人员方可进行RAUTHERM plugin 加热电缆和温控器的安装、调试以及其它电气连接工作。

必须遵守国家规定的安全规程与要求（诸如VDE、EN、GB等）和法规，以及按照瑞好公司提供的安全须知及安装技术说明，安装和使用本系统。

仅允许使用瑞好提供的电地暖专用温控器与RAUTHERM plugin 加热电缆配合使用。

冷线的连接

冷线的连接可以根据下面的方案连接到嵌壁式接线盒里：



多个RAUTHERM plugin发热线缆可以进行并联。需要遵守所使用的控温器允许的最大电流。

PE 接地保护导线由多股镀锡铜线组成

L 火线，将通过控温器与电源火线接通(230 V~)
由合金线或铜线组成，外覆有绝缘层

N 零线，直接与电源零线接通。
由单股铜线组成，外覆有绝缘层

请您遵守前文的安装指导章节中的“电路连接以及电气安装”。

温控器的连接



温控器的连接要在总电阻（零线N和火线L之间）以及绝缘电阻的检查测量合格后再进行。

在连接至温控器之前进行第三次测量。

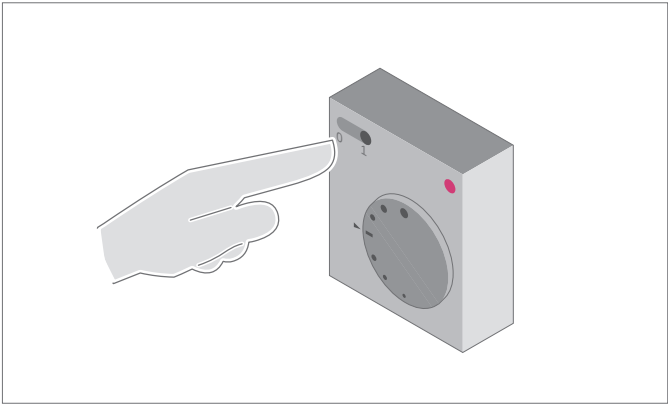
第三次测量：

- 请您检查发热线缆零线N和火线L之间的总电阻；
- 请您检查发热线芯与屏蔽线之间的绝缘电阻；
- 在保修卡（验收报告）上填入所有的数值（总电阻和绝缘电阻）；
- 这些值必须保证在工厂确定的容差范围+10 % / -5 %之内（详情见关产品标签），同时，绝缘电阻必须大于1MΩ。

在接线的时候一定要注意温控器的接线图。

连接电路图请参考温控器所提供的安装和操作说明。

请按照温控器的操作说明对温控器进行操作。



3.17 调试

瓷砖粘合剂

在RAUTHERM plugin加热电缆调试之前，瓷砖粘合剂需要按照制造商的说明充分晾干和固化。



RAUTHERM plugin加热电缆不得用于加速瓷砖粘合剂的干燥。

地表装饰材料的铺装

选用的地表装饰材料须适用于地暖。在铺装地表装饰材料以前，必须先进行总电阻（零线N和导线L之间）以及绝缘电阻的测量，并且填写保修卡。

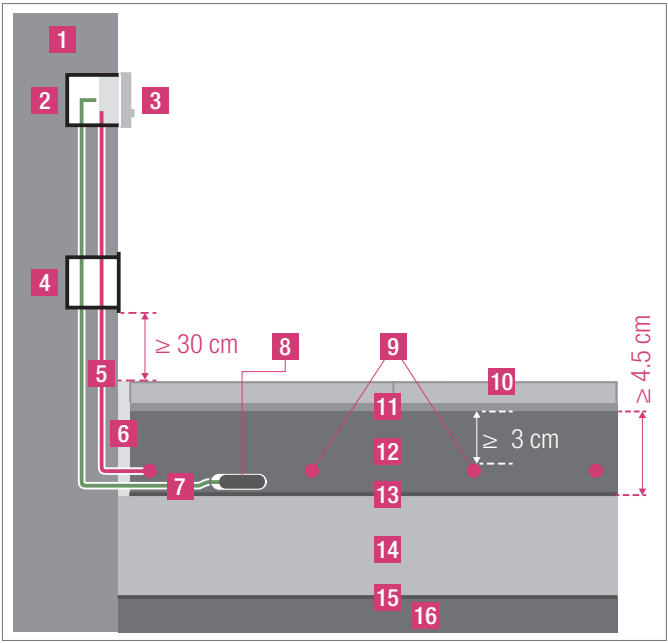


电路连接
所有的 RAUTHERM plugin 产品必须要按照 DIN VDE 0100 第 753 部分规定与漏电保护开关相连接 ($I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$)。仔细检查温控器的最大允许电流。为确保电气连接的安全，须根据有效的 VDE 规定，尤其是不得超过相关设备最大允许荷载的安全范围。

在电路连接、调试完成以后，必须完成下列文件并交给客户：

1. 已经填好的保修卡副本（必须包含零线N和火线L间的总电阻以及绝缘电阻的3次检查测量所采集数据的验收报告）。
2. 详细的设计图，必须带有带有 RAUTHERM plugin 加热电缆、线缆套管、地温传感器以及冷热线连接标记位置安装图。
3. 已经连接好的温控器的使用说明。
4. 地面结构施工说明。

3.18 地面结构和电路安装



- 1 墙壁
- 2 嵌壁式接线盒
- 3 温控器暗装盒
- 4 嵌壁式接线盒
- 5 冷线以及其保护套管
- 6 边角保温条
- 7 地温传感器线缆以及其保护套管
- 8 地温传感器 (内置于铝制传感器套管中)
- 9 加热电缆
- 10 瓷砖
- 11 瓷砖粘合剂 (耐高温型)
- 12 填充层
- 13 覆盖层(例如 PE-膜)
- 14 隔热和隔音层
- 15 根据实际情况, 安装防水层
- 16 毛坯地面 (混凝土)

上图展示了典型的电地暖的地面结构。同时, 为了更清楚地显示某些部分, 对结构图作了某些调整, 例如地温传感器的位置。因此上图仅供参考请以实际设计图为准。

每个项目的情况并不完全相同, 部分结构可能会被增加或减少, 请根据项目实际情况进行设计和施工。

RAUTHERM PLUGIN 加热电缆铺装规划

建议与保险丝盒和漏电保护器挂在一起

安装地点: _____ 安装日期: _____

执行公司: _____

注意事项:

地板下方安装有加热电缆(电地暖)!

地面向上的散热不能被阻挡!

注意!

在地面以及地面之上只能使用适合地暖的材料!

地板上不得安装钉子或螺丝等物体!

铺装加热电缆: 双导线 18 W/m

型号: _____ 长度: _____ m

[illegible]

本文受版权保护。保留所有权利。本资料的任何部分不得翻译、复制或以任何形式或方式（电子、机械、摄影、记录、扫描或其他）进行传播，亦不得存放于数据检索系统。

我们以口头或书面形式作出的应用技术建议是基于我们的经验而给出的，并且据我们所知，这些建议都是正确的，但是我们对此类信息的提供并不构成任何保证。如果将瑞好产品用于超出我们控制范围的状况，或者用于超出指定用途的应用，我们将不会对就该产品所提出的索赔，承担任何责任。我们建议您事先核实并确认每种瑞好产品针对预期用途的适用性。我们无法控制您如何使用和处置我们的产品，因错误应用瑞好产品而导致的一切责任均需您自行承担。如果必须考虑责任问题，则任何赔偿将仅限于我们所提供的并且您所使用的商品之价值。我们的质量保证是基于我们的产品规格和我们的一般销售条件，其前提是我们的产品拥有始终如一的高质量。

我们一直在您的身边
www.rehau.com.cn

© REHAU
随技术更新而变更
I06605 CN 08.2018