**纳米改性聚丙烯（HPPM）方形电力双壁波纹管**

**产品地方标准征求意见稿编制说明**

**一、任务来源**

2014年6月，国务院办公厅发出了《关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》，部署加强城市地下管线建设管理。要力争用5年时间，完成城市地下老旧管网改造，将管网漏失率控制在国家标准以内，显著降低管网事故率，避免重大事故发生。用10年左右时间，建设较为完善的城市地下管线体系，使地下管线建设水平能够适应经济社会发展需要，应急防灾能力大幅提升。

DL/T802.1-2007《电力电缆用导管技术条件 第1部分：总则》、DL/T802.4-2007《电力电缆用导管技术条件 第4部分：氯化聚氯乙烯及硬聚氯乙烯双壁波纹管电缆导管》和DL/T802.8-2014《电力电缆用导管技术条件 第8部分：埋地用改性聚丙烯塑料单壁波纹电缆导管》等标准中设计管材的截面都是圆形，在实际施工过程中，管材经常直线连接，如出现大角度连接时，需要进行焊接，施工费时、费力，最终导致工期长，在接口出经常出现质量事故。

2010年，康命源（贵州）科技发展有限公司（以下简称：康命源公司）承担了安顺市城市电力管网改造项目的埋地电缆套管配套任务，在贵州省内使用埋地套管受地质和地形的影响，对套管的要求更为严格。康命源公司联合了国家复合改性聚合物材料工程技术研究中心对埋地电缆套管专用料进行研发，一方面由于性能要求的苛刻；另一方面有要考虑材料成本的控制。国家复合改性聚合物材料工程技术研究中心在已有研究工作的基础上，对康命源公司的管材进行了改性研究，共同开发了能够满足安顺市城市电力管网改造使用的高性能埋地电缆套管，赢得了用户的信任。

康命源（贵州）科技发展有限公司设计开发了纳米改性聚丙烯塑料方形双壁波纹电缆保护管产品，其截面为方形，结构与电力行业标准中结构不一样。设计的纳米改性聚丙烯塑料方形双壁波纹电缆保护管产品具有很多优势。重量比常规的PVC管材减重20%，可实现上下、左右90度的弯曲。连接方式巧妙设计，纳米改性聚丙烯塑料方形双壁波纹电缆保护管连接采用专用卡箍连接，连接方便。纳米改性聚丙烯塑料方形双壁波纹电缆保护管产品的研制，大大降低了运输成本和施工成本。

2017年7月，康命源（贵州）科技发展有限公司联合贵州山盟新材料科技有限公司、中科院绿色化工与先进材料研发中心、贵州省产品质量监督检验院申报了贵州省化学化工学会团体标准：T/GZHG005-2017纳米改性聚丙烯（HPPM）方形电力双壁波纹管，并在团体标准网上公示。

**二、制、修订的必要性**

随着现代化城市的发展，市政工程和房建工程电力电缆逐渐从上空转移到地下，要求埋地敷设电力输送电缆，这就要求具有优良的耐热性、绝缘性、电缆的易敷设性及阻燃性的电缆套管。因此随着城市的电网改造工程的开展和城市新区建设的开展，高压电力电缆套管的需求量也在迅速增加。

在DL/T802.1-2007《电力电缆用导管技术条件 第1部分：总则》、DL/T802.4-2007《电力电缆用导管技术条件 第4部分：氯化聚氯乙烯及硬聚氯乙烯双壁波纹管电缆导管》和DL/T802.8-2014《电力电缆用导管技术条件 第8部分：埋地用改性聚丙烯塑料单壁波纹电缆导管》等标准中设计管材的截面都是圆形，在实际施工过程中，管材经常直线连接，如出现大角度连接时，需要进行焊接。康命源（贵州）科技发展有限公司、贵州山盟新材料科技有限公司等单位设计开发了改性聚丙烯塑料方形双壁波纹电缆保护管产品，其截面为方形，结构与电力行业标准中结构不一样。设计的改性聚丙烯塑料方形双壁波纹电缆保护管产品具有很多优势。重量比常规的PVC管材减重20%，可实现上下、左右90度的弯曲。连接方式巧妙设计，改性聚丙烯塑料方形双壁波纹电缆保护管连接采用专用卡箍连接，连接方便。改性聚丙烯塑料方形双壁波纹电缆保护管产品的研制，大大降低了运输成本和施工成本。

2016年以来，康命源公司与国家复合改性聚合物材料工程技术研究中心开始研发生产HPPM方形电力双壁波纹管取代PVC埋地电缆套管，生产的HPPM方形电力双壁波纹管已经对安顺市及其他城市地下电力管网改造工程独家供货，2016年开始试行相关企业标准，2017年8月开始实行团体标准。长期使用表明，HPPM方形电力双壁波纹管性能稳定，完全满足地下管网套管要求，表明编制的团体标准切实可行，能够有效指导生产和检验。现将该标准升级为正式地方标准，对相关企业标准化管理水平的提升、科技成果认定、及今后类似产品的研发具有重要意义，也对规范埋地电缆套管的产品质量具有重要的意义。因此，高性能的HPPM方形电力双壁波纹管地方标准的发布实施，有利于提高该类产品的质量安全水平，保障质量监督部门对该产品的有效监管，满足生产的需要及市场需求。

三、**采用国际标准、国外先进标准以及其他标准的情况**

在所编制的企业标准中，采用了多项有关性能检测的国家技术标准，具体如下：

GB/T 1410 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法

GB/T 2406.2 [塑料 用氧指数法测定燃烧行为](http://www.so.com/link?m=acogq9ZXC5s9l4rOwGttgSssJDCj90VgTWdUmCfqbg2%2F%2B4YSXQ5Y1HSQe2b7FsHuW4AqlYLzEzlN8Hfcw9DQks%2FuKO6idxMoDC7s1NIxyMoYrbpYH" \t "_blank) [第2部分：室温试验](https://www.baidu.com/link?url=Yp7nlmhBrKew6DDatYXwKYFOEdN3nHNR06UvIWoJARzE_59cYOg4waIhRu0uuDGAcuxISy34SK-7RjiAn4xJha&wd=&eqid=baa73c730000108200000006598c61ac" \t "_blank)

[GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法](http://www.so.com/link?m=asL27bCfPUr%2Fu7lP5AIgaHigxwgZlIGB8fkTiAp90h3DvmhCJmBfTBuPVhWlhOuD13C2qqj%2FMszpxufdYEferKylhbfjVTnXUWtD8Uc3YZcVfa7XNbL9A0TKVUGpYtrL0dP3iEgBZd4dONEo2" \t "_blank)

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 6671 热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定

GB/T 8802 热塑性塑料管材、管件、维卡软化温度的测定

GB/T 8806 塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定

[GB/T 9647 热塑性塑料管材 环刚度的测定](http://www.so.com/link?m=a7f398OgkUoss%2BgmAV9sdT2UCYSb3NlsFtPg9QBTv8X8hWHTTvCv1F34rJ6PntyCgdrm6QnKTnG0jqilhPcdJ9ucEnq%2BV3ajp74EZzjrzZS2yKxTe" \t "_blank)

GB/T 14152 热塑性塑料管材 耐外冲击性能试验方法 时针旋转法

YD/T 841.1 地下通信管道用塑料管 第 1 部分：总则

**四、主要工作过程**

编制过程主要分为以下几步：

1. 立项时间

2018年3月5号，康命源公司作为地方标准编制项目牵头人，与国家复合改性聚合物材料工程技术研究中心、贵州山盟新材料科技有限公司、贵州省产品质量监督检验院经过沟通商讨，正式确立，并下达了“纳米改性聚丙烯（HPPM）方形电力双壁波纹管”地方标准的编制任务。

1. 成立编制小组

2018年6月30日，正式成立了“纳米改性聚丙烯（HPPM）方形电力双壁波纹管”地方标准编制小组。小组成员从康命源公司、国家复合改性聚合物材料工程技术研究中心、贵州山盟新材料科技有限公司、贵州省产品质量监督检验院中抽调高级技术人才进行标准的前期编写，检测数据分析整理，产品指标确认，试验方法确认等一系列的标准编制工作。

1. 标准工作稿的编制完成

2018年8月15号，标准工作稿编制完成。

1. 征求意见稿的编制完成

2019年1月20号，经过一段时间与行业内专家进行反复沟通确认，针对专家对标准的具体修改意见进行汇总收集，并对标准进行修订，最终标准的征求意见稿编制完成。以下是标准编制过程中的一些具体编制思路的说明：

1）HPPM方形电力双壁波纹管的研发

HPPM方形电力双壁波纹管是以高性能聚丙烯(PP)树脂为主要原料，加入适量的阻燃剂、抗静电剂、抗氧剂、润滑剂、填充剂、增色剂等经塑料挤出机挤出成型，通过冷却、固化、定型、检验、包装等工序以完成管材的生产。密围绕方形电力双壁波纹管的技术需要，基于阻燃剂及纳米填料在共混物中的分布特点，开展分布与协同阻燃效应关联性研究，并通过调控膨胀阻燃剂及纳米填料的分布，实现协同阻燃的高效化。开展膨胀阻燃剂及纳米填料在共混物中的分布及分布不均匀程度与协同阻燃效应的关联性研究。通过调控膨胀阻燃剂及纳米填料在共混物中的分布及分布不均匀程度，实现协同阻燃高效化，为共混物阻燃提供新途径。

2）对研发的HPPM方形电力双壁波纹管进行性能定量化测试

根据原有HPPM方形电力双壁波纹管的指标进行了对比测试。保证生产的管材能够满足埋地HPPM方形电力双壁波纹管使用。

3）对HPPM方形电力双壁波纹管制定部分补充性能测试

在电力行业标准中并没有对管材的阻燃性能要求，但在实际使用过程中，由于聚丙烯材料易燃，尤其在电力埋地管道中使用，一旦出现燃烧，后果十分严重。所以增加了阻燃性能指标，并要求达到燃烧等级V0级别。

4）进行标准化批量生产

对我们制定的相关内容制定了企业标准，进行标准化生产，进行是否满足可操作性和实用性判定。建立了一套可行的稳定的、能够协调各方面性能的最佳工艺方法。生产过程中各性能可控，生产效率高，批量生产出的套管性能稳定。

5）对按标准化生产的管材进行批量应用

按照标准化生产的产品进行了批量实际应用，经过实际使用过程效果优良，在铺设和使用过程中均没有发现因性能问题而产生的使用问题。

6）根据我们的标准化指标进行了地方标准的制定。

**五、标准制定的主要成员、参加成员**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 单位 | 主要工作 |
| 1 | 王华 | 康命源（贵州）科技发展有限公司 | 标准执行情况验证 |
| 2 | 郭建兵 | 国家复合改性聚合物材料工程技术研究中心 | 标准编制、审核与修订 |

1. **确定标准主要内容的依据**

1 编制原则

1）积极采用电力行业标准；

2）有利于促进技术进步，提高产品质量；

3）有利于合理利用资源，提高经济效益；

4）符合用户要求，保护消费者利益，促进贸易。

2 编制依据

1）电力行业标准状况（表1）

1. **表1 中华人民共和国电力行业标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 标准编号 | 英文名称 | 中文名称 | 国别  （地区） | 发布  日期 | 应用  状态 |
| 1 | DL/T802.4-2007 | Technical requirements for electric cable conduits  Part 4:Double wall corrugated cable conduits of chlorinated polyvinyl chloride and unplasticized polyvinyl chloride | 电力电缆用导管技术条件 第4部分：氯化聚氯乙烯及硬聚氯乙烯双壁波纹管电缆导管 | 中国 | 2004.03.15 | 在用 |
| 2 | DL/T802.8-2014 | Technical requirements for electric cable conduits  Part 8:buried modified polypropylene enhanced ripple pipes for cable | 电力电缆用导管技术条件 第8部分：埋地用改性聚丙烯塑料单壁波纹电缆导管 | 中国 | 2014.10.15 | 在用 |

2）相关产品标准技术要求对比表（表2）

表2 相关产品标准物理力学性能技术要求对比表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 本标准与相关  产品标准  项目 | DL/T802.4-2007《电力电缆用导管技术条件 第4部分：氯化聚氯乙烯及硬聚氯乙烯双壁波纹管电缆导管》 | DL/T802.8-2014《电力电缆用导管技术条件 第8部分：埋地用改性聚丙烯塑料单壁波纹电缆导管》 | 改性聚丙烯塑料方形双壁波纹电缆保护管 |
| 耐外压负载性能/（N/200mm） | ̶̶—— | —— | ≥5000 |
| 环段热压缩力/（kn/200mm） | —— | ≥0.5 | ≥1.0 |
| 扁平试验 | 垂直方向外形变形量为40%时， 立即卸荷，试样无破裂 | —— | 垂直方向外形变形量为40%时， 立即卸荷，试样无破裂 |
| 复原率/% | ≥90%，且试样不破裂 | —— | ≥95%，且试样不破裂 |
| 落锤冲击试验 | 试样 9/10 通过，试验内外不应有裂缝或破裂 | 试样 9/10 通过，试验内外不应有裂缝或破裂 | 试样 10/10 通过，试验内外不应有裂缝或破裂 |
| 纵向回缩率/% | —— | —— | ≤3 |
| 维卡软化温度/oC | ≥93 | ≥135 | ≥135 |
| 体积电阻率/Ω·m | —— | 耐电压试验，不击穿 | ≥1×1013 |
| 阻燃性能 | —— | —— | V0，允许有滴落 |

1）环刚度指标，由于设计的电力双壁波纹管的结构与电力行业的不一样，截面为方形，而电力行业里设计的均为圆形，并参照了行业标准YD∕T 841.6-2017 《地下通信管道用塑料管 第6部分：栅格管》，对“耐外压负载性能”进行了纳入，在标准里删除了“环刚度”这个检测指标。

2）阻燃性能指标，在电力行业标准中DL/T802.2-2007《电力电缆用导管 第2部分：玻璃纤维增强塑料电缆导管》中对于管材的阻燃性能用“氧指数”指标来进行要求，由于聚丙烯材料易燃，尤其在电力埋地管道中使用，一旦出现燃烧，后果十分严重。所以增加了阻燃性能指标，并结合对基础数据的积累，达到标准制定的指标通用性强的基本要求，故制定了阻燃指标，即达到燃烧等级V0级别，氧指数≥27.5%。

3）体积电阻率，是表征电介质或绝缘材料电性能的一个重要指标。体积电阻率愈大，绝缘性能愈好。

4）环段热压缩力、落锤冲击试验、维卡软化温度指标，参照电力行业标准中DL/T802.8-2014《电力电缆用导管技术条件 第8部分：埋地用改性聚丙烯塑料单壁波纹电缆导管》制定。

5）扁平试验，连接密封性指标，参照DL/T802.4-2007《电力电缆用导管技术条件 第4部分：氯化聚氯乙烯及硬聚氯乙烯双壁波纹管电缆导管》制定。

**七、技术经济论证、预期的经济效果**

2016年4月至今，项目的产业化生产单位：康命源公司共累计生产销售HPPM方形电力双壁波纹管200000米，实现销售收入2400万元，产品与市面上普通聚氯乙烯管相比具有明显的性能优势，应用市场广阔、附加值较高，其生产为基本无污染加工业，并可回收重复利用，符合国家产业政策。另一方面，由于市面上很多套管的性能低劣，设计单位大多会从成本方面考虑增加过量回收料，很容易出现渗漏、破裂、爆管等现象，将直接影响公共安全。

通过本项目的工作加快了高性能埋地电缆管的标准化进程。用国产便宜的聚丙烯材料来制备高压地埋电缆套管来替代国外进口的氯化聚氯乙烯材料的电缆套管，是符合我国当前市政改造实际的。目前我们生产的埋地电缆套管已经在安顺市城市电力管网改造等项目上批量使用，取得了很好的应用结果，正进一步提高其市场占有率和应用范围。

**八、国内、外同类标准（产品主要指标）水平的对比及采用国际标准的程度**

该管材为市政用埋地高压电缆套管，之前标准只有电力行业标准DL/T802.4-2007《电力电缆用导管技术条件 第4部分：氯化聚氯乙烯及硬聚氯乙烯双壁波纹管电缆导管》、DL/T802.7-2010《电力电缆用导管技术条件 第7部分：非开挖用改性聚丙烯塑料电缆导管》。由于设计的改性聚丙烯塑料方形双壁波纹电缆保护管结构不一样，只能采用原电力标准中一部分检测指标。设计的纳米改性聚丙烯塑料方形双壁波纹电缆保护管产品具有很多优势。增加了纳米改性聚丙烯（HPPM）方形电力双壁波纹管尺寸规格，在DL/T 802.1-2007增加了氧指数、垂直燃烧等级检验项目，提高了体积电阻率和冲击试验的试验要求，更好的满足贵州省特有的喀斯特地质的使用要求。希望由这个企业标准上升为地方标准，乃至修改相应的国家标准，防止各企业的恶性竞争情况发生。

康命源（贵州）科技发展有限公司

2019年2月22日