

1250mm² 截面 节能导线研发及应用

刘泽洪 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

1250mm² 截面 节能导线研发及应用

刘泽洪 主编

 中国电力出版社

内 容 提 要

随着我国特高压直流输送容量的提升,我国大截面导线及其配套技术取得了快速发展。近年来 1250mm^2 导线及其配套技术的研究及成功应用,标志着相关研究成果达到了国际领先或先进水平。本书重点从 1250mm^2 导线选型、研制、金具、施工技术 & 机具等方面介绍了 1250mm^2 导线及其配套技术的最新成果。

本书可为特高压工程设计、建设、运维等人员以及导线、金具及机具设备制造厂商提供重要的技术指导,也可为线路设计、设备研制的专业人员提供技术参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

1250mm^2 截面节能导线研发及应用 / 刘泽洪主编. —北京: 中国电力出版社, 2015.3

ISBN 978-7-5123-7429-4

I. ①1... II. ①刘... III. ①架空线路—输电线路—节能—研究 IV. ①TM726.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 053912 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

三河市万龙印装有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2015 年 3 月第一版 2015 年 3 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 16.25 印张 228 千字

印数 0001—1500 册 定价 58.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

编 委 会

主	编	刘泽洪				
副	主	编	丁永福	高理迎	种芝艺	余 军
			文卫兵	李 正		
委	员	孙 涛	程永锋	胡劲松	郑怀清	朱艳君
		吴巾克	但 刚	李 晋	董玉明	王景朝
		周 伟	朱宽军	李本良		

编写工作组

组	长	孙 涛				
副	组	长	但 刚	朱宽军		
编写	组	成员	刘 臻	牛海军	江 明	夏拥军
			谭浩文	万建成	孟华伟	赵江涛
			周海鹰	丁赞成	刘 彬	齐 翼
			司佳钧	彭 飞	高 振	武俊义
			钱学峰	杨博林	向孟奇	周立宪
			吴克伟	李 宁	戴雨剑	朱 聪
			孔 玮	王新辉	王雨嘉	

前 言

我国煤炭、水资源等大型能源基地基本分布在西部地区，而电力负荷中心主要集中在中东部地区，能源资源与负荷中心分布不均衡，逆向和远距离分布的特征非常明显，为解决电力长距离、大容量输送问题，我国确立了建设特高压电网的战略举措。特高压直流输电具备点对点、超远距离、大容量送电能力，对于实现我国西南大水电基地和西北大煤电基地的超远距离、超大容量外送具有十分重要的意义。

大容量、长距离输电的电能损耗是不容忽视的，线路损耗主要包括电晕损耗和电阻损耗，而适当加大导电截面，适度降低电流密度，则可以有效降低线路损耗，节约能源。试验研究和工程经验表明，采用大截面导线不仅可以降低电流密度、有效改善特高压线路的电磁环境，显著降低线路损耗，采用大截面导线还可以减少导线分裂数，提高线路的机械力学性能，增强线路运行的安全可靠。近年来，我国已建特高压直流输电线路均采用了大截面导线，其中锦屏—苏南、溪洛渡—浙江±800kV 特高压直流输电线路采用了 900mm² 截面导线，哈密—郑州±800kV 特高压直流输电线路采用了 1000mm² 截面导线，900mm² 及 1000mm² 大截面导线的应用取得了良好的经济和社会效益。

随着±800kV 特高压直流输电工程输送容量的进一步提升（输送容量将达到 10000MW，极电流达到 6250A），以及

±1100kV 特高压直流输电工程的建设,我国现有大截面导线已不能满足特高压直流工程建设的需要,迫切需要开发性能更优、输送能力更强的新型大截面导线。在广泛调研和导线选型分析的基础上,推荐研制应用 1250mm^2 截面导线及其配套技术。

国家电网公司于 2012 年底组织中国电科院等单位正式启动了 1250mm^2 截面节能导线研发及应用研究工作,并于 2014 年 9 月全面完成。研究内容主要包括 1250mm^2 截面系列导线研制、 1250mm^2 截面导线配套金具研制、 1250mm^2 截面导线施工技术研究、 1250mm^2 截面导线张力架线施工机具研究、 1250mm^2 截面导线防振技术研究等五个方面。其中,导线研制为核心,相关配套技术研究为 1250mm^2 截面系列导线的工程应用提供技术支撑。

1250mm^2 截面节能导线研制及应用研究取得了多项创新性成果,成功研制出四种类型、七种规格的 1250mm^2 截面系列导线,包括:钢芯铝绞线 JL1/G3A-1250/70-76/7、JL1/G2A-1250/100-84/19,钢芯铝合金绞线 JLHA4/G2A-1250/100-84/19、JLHA1/G2A-1250/100-84/19,钢芯成型铝绞线 JL1X1/G3A-1250/70-431、JL1X1/G2A-1250/100-437,铝合芯成型铝绞线 JL1X1/LHA1-800/550-452,能满足包括重冰区、山地、平丘等各类不同地形和气象条件下的特高压工程应用。所研制的 1250mm^2 截面系列导线均依据相关标准进行了节能设计,属节能型大截面导线;成功研制了 1250mm^2 级大截面钢芯成型铝绞线和铝合金芯成型铝绞线,型线导线的优点在于能显著降低风载荷和覆冰重量,从而降低工程造价,型线导线的自阻尼性能好,抗振性能强。同时,与钢芯铝绞线相比,铝合金芯成型铝绞线的直流电阻降低 2% 以上,可减少输电损耗,并且具有耐腐蚀性能强、对杆塔机械荷载小等优点。此外,在导线配套金具、施工技术、施工机具及导线防振技术等方面也取得了多

项创新性研究成果。研究成果经有关工程的现场展放试验,证明完全满足特高压直流工程建设的需要。

为系统总结相关成果,并为特高压工程设计、建设、运维以及导线、金具、机具等设备制造厂商提供支撑和参考,国家电网公司组织中国电力科学研究院、国网北京经济技术研究院等单位编写了本书。全书共分五章,第一章简要介绍 1250mm^2 导线研究背景及技术展望;第二章介绍 1250mm^2 导线选型分析的有关结论;第三章介绍 1250mm^2 导线技术参数及要求、导线制造技术、 1250mm^2 导线技术特性,以及导线交货盘等;第四章介绍导线串型规划研究成果,以及关键金具如间隔棒、防振锤、悬垂线夹、耐张线夹和接续管等的研究成果;第五章介绍 1250mm^2 导线施工技术研究成果,以及 1250mm^2 导线张力架线施工机具研制的主要成果,包括张力机、放线滑车、卡线器、导线接续管保护装置和 3000kN 压接机等。

在项目研究和本书编写过程中,得到了国家电网公司有关领导的关心和指导,也得到了国家电网公司发展策划部、总师办公室、科技部等部门的大力指导与帮助,以及中南电力设计院、华东电力设计院、西北电力设计院、甘肃送变电公司、河南送变电公司、上海中天铝线有限公司、远东电缆有限公司、江苏亨通电力电缆有限公司、中国能源建设集团南京线路器材厂、江苏捷凯电力器材有限公司、成都电力金具总厂等单位的大力支持与配合,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,不足之处敬请批评指正。

编 者

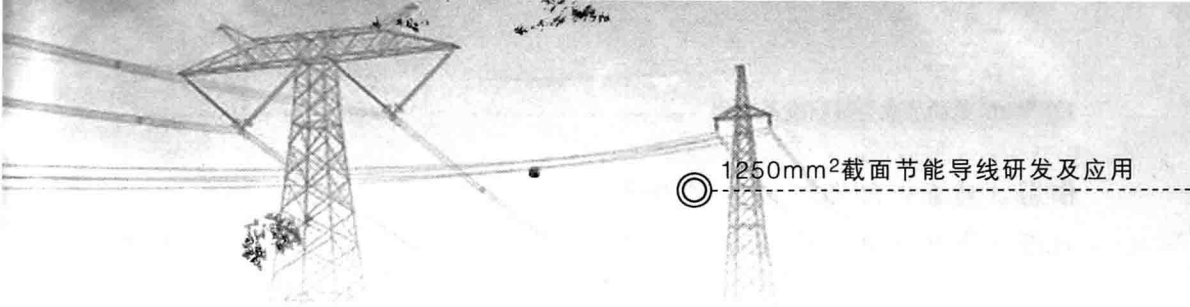
2015 年 3 月

目 录

前言

第一章 概述	1
第一节 1250mm ² 导线研究与应用的背景	1
第二节 超、特高压直流线路导线应用情况	2
第三节 节能导线研发应用情况	4
第四节 技术成果及展望	6
第二章 1250mm ² 导线选型	10
第一节 不同截面导线技术经济性比选	10
第二节 不同类型 1250mm ² 导线的技术经济性比选	18
第三章 1250mm ² 导线及交货盘研制	31
第一节 架空导线的分类	31
第二节 导线设计	33
第三节 1250mm ² 导线技术参数及要求	40
第四节 导线制造	52
第五节 导线试验	66
第六节 1250mm ² 导线技术特性	70
第七节 导线交货盘	96
第四章 1250mm ² 导线金具	102
第一节 金具发展现状	102

第二节	导线串型规划研究	106
第三节	耐张线夹和接续管	121
第四节	间隔棒	132
第五节	导线防振锤	140
第六节	导线悬垂线夹	150
第七节	悬垂联板与耐张联板	155
第八节	跳线	159
第九节	新材料与工艺	162
第十节	试验与检验	169
第五章	1250mm² 导线施工技术及机具	173
第一节	施工技术简述	173
第二节	施工机具概述	176
第三节	张力机	178
第四节	放线滑车	182
第五节	卡线器	192
第六节	网套连接器	199
第七节	导线接续管保护装置	204
第八节	导线压接用 3000kN 压接机及压接模具	211
第九节	施工工艺关键参数试验及工程试展放	217
附录	1250mm² 级大截面导线技术条件	227
	参考文献	248



第一章 概 述

第一节 1250mm²导线研究与应用的背景

针对能源资源与能源需求逆向分布、能源大范围优化配置能力不足等问题，我国确立了建设以特高压为骨干网架的电网发展战略，以促进大煤电、大水电、大核电、大型可再生能源基地的集约开发。

由于特高压直流线路具有输送容量大、送电距离远、输电损耗小、节省线路走廊资源等优点，我国先后建成了云南—广东、向家坝—上海、锦屏—苏南、哈密南—郑州、溪洛渡—浙西等±800kV 特高压直流输电工程。随着我国经济的发展，电力负荷的快速增长，大功率、远距离输电的损耗是不容忽视的，线路损耗主要包括电晕损耗和电阻损耗，而适当加大导电截面，适度降低电流密度，则可以有效降低线路损耗，节约能源。

要加大导电截面有两种方式，一是增加导线分裂数，二是在确定了满足输电线路电磁环境要求的最少分裂导线数后，采用更大截面导线。导线截面增大后，单位长度导线的电阻减小，在热容量限制范围内，其允许载流量将增大，从而提高其输送功率。随着电网建设的发展，特高压直流工程的输送功率越来越大，大截面导线的采用，不仅可以有效减少线路损耗，还可以降低输电线路的表面场强、无线电干扰和可听噪声等。对于相同的输电截面而言，采用大截面导线可以减少导线分裂数，从而降低工程的本体造价。大截面导线应用于大负荷、长距离的特高压直流输电具有特殊重要的意义。

2008 年以来，我国先后成功研制了 900mm²、1000mm² 大截面导线，并取得工程应用，为支撑我国特高压直流输电工程的建设发挥了重要

作用。然而，随着特高压直流输电技术的发展和有关条件的变化，为进一步提升特高压直流工程的输送容量[拟将 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程的输送容量由目前的 8000MW （电流 5000A ），提升至 10000MW （电流 6250A ）]，规划建设 $\pm 1100\text{kV}$ 特高压直流输电工程。在此背景下，我国现有大截面导线技术已不能满足特高压直流输电工程建设的需要，迫切需要开发性能更优、输送能力更强的新型导线，以满足特高压直流输电技术先进、安全可靠、节能环保等的要求。经过导线选型分析，推荐研制应用 1250mm^2 级大截面导线及其配套技术。

随着国内导线的制造水平的提高，近年来陆续研发了多种新型节能导线，节能导线是指与钢芯铝绞线相比在等外径条件下，通过减小导线直流电阻，提高导线导电能力，减少输电损耗，达到节能效果的新型导线。目前国家电网公司推广应用的节能导线有钢芯高导电率硬铝绞线、铝合金芯高导电率铝绞线和中强度全铝合金绞线三类。与钢芯铝绞线相比，节能导线机械性能基本相同，但其导电能力有所提高。 1250mm^2 导线中的两种钢芯铝绞线、两种钢芯成型铝绞线、一种铝合金芯铝绞线的硬铝线（两种圆线、三种型线）均采用了导电率不低于 $61.5\%\text{IACS}$ 的铝单线（电阻率不大于 $28.034\text{n}\Omega\cdot\text{m}$ ），提高了导线导电性能，均属节能导线。

第二节 超、特高压直流线路导线应用情况

一、国外超、特高压直流线路导线应用情况

国外应用直流输电已经有超过60年的历史。自1954年瑞典由哥特兰岛至本土的第一条工业性直流输电线路投入运行以来，直流技术有了很大的发展。随后几十年，美国、加拿大、日本、巴西等国相继建设了若干超高压直流线路，电压等级从 $\pm 250\text{kV}$ 到 $\pm 600\text{kV}$ 各不相同。目前国外实际运行的直流工程的最高电压等级是 $\pm 600\text{kV}$ ，即巴西的伊泰普直流工程。国外直流线路的导线选择由于受地域条件、电压等级、输送

容量、设计标准、导线生产和设计等因素影响,大多采用少分裂大截面的导线型式,分裂根数为 $2\sim 4$,导线截面为 $400\text{mm}^2\sim 1400\text{mm}^2$ 不等。国外主要超、特高压直流输电线路的导线应用情况见表 1-1。

表 1-1 国外主要超、特高压直流输电线路的导线应用情况

工程名称	国家	电压 (kV)	分裂 数	导线 直径 (mm)	截面 积 (mm^2)	极额定 电流 (A)	输送 功率 (MW)	电流密度 (A/mm^2)	投运 年份
Benmore-Haywards	日本	± 250	2	38.4	800	—	—	—	1965
Arnott-Vancouver Island terminal HVDC	英国	-280 $\sim$ $+260$	2	28.1	400	—	—	—	1976
Coal Creek-Dickison	美国	± 400	2	38.2	800	—	—	—	1979
radisson-dorsey	加拿大	± 450	2	40.7	900	—	—	—	1972
Quebec-New England HVDC interconnection	加拿大	± 450	3	50.4	1400	—	—	—	1986
Inga-Shaba EHVDC intertie	加拿大	± 500	3	30.8	500	—	—	—	1983
Pacific NW-SW HVDC intertie	美国	± 500	2	45.7	1170	—	—	—	1969
Pacific NW-SW HVDC intertie	美国	± 500	2	45.7	1170	—	—	—	1969
ITAIPU bipole1 and bipole2	巴西	± 600	4	34.1	650	2500	3000	0.96	1984
Sistema de Transmissão do Madeira	巴西	± 600	4	44.253	1156.7	2500	3000	0.54	2014
Xingu—Estreito Travessia Rio Araguaia	巴西	± 800	4	35.61	805.68	2500	4000	0.78	设计中

二、国内超、特高压直流线路导线应用情况

葛洲坝—上海 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电线路是我国最早的直流线路,投运于 1989 年,为国内第一条超高压直流线路。随着我国国民经济的发展,电力需求不断增长,加之能源地域分布的不合理,我国在 21 世纪大力加强了超、特

高压直流输电线路的建设。2009~2014 年,国家电网公司先后建成投运 ±800kV 向家坝—上海、锦屏—苏南、溪洛渡—浙西、哈密南—郑州四条特高压线路。

宁东—山东 ±660kV 直流输电线路工程全线首次采用 4×1000mm² 大截面导线,是国家电网公司第一个推广应用 1000mm² 大截面导线的试点工程,对于后续工程的建设具有示范意义。该工程输送容量约 4000MW,额定电流约 3960A,投运以来几乎始终满负荷运行,利用小时数高,经济效益显著。

从国内外直流线路应用情况来看,增加导线截面,降低电能损耗,获得全寿命周期内最优的经济性,是直流输电线路导线选型的趋势。根据我国近期特高压直流建设及规划情况,正在建设的灵州东—绍兴 ±800kV 直流输电线路以及规划设计中的酒泉—湖南、晋北—江苏 ±800kV 直流输电线路,输送容量将达到 8000MW,极电流达到 5000A;规划设计中的锡盟—江苏、上海庙—山东 ±800kV 直流输电线路,输送容量将达到 10000MW,极电流达到 6250A。在此情况下,开发应用比 1000mm² 更大截面的导线,降低电能损耗,获得最优的技术经济效益具有重大意义。

第三节 节能导线研发应用情况

一、超高压工程节能导线研发应用情况

2012 年起,国家电网公司开展了节能导线的机电性能、配套金具、压接工艺和工程应用研究,探索节能导线选型标准化设计方法,研究配套金具和压接工艺技术条件,取得了参数系列化成果,全面掌握节能导线设计、加工、检验、施工等应用关键技术。

2012~2014 年,国家电网公司启动输电线路节能导线应用工作,先后三批次选取 980 项超高压输电线路工程开展试点应用,开展了节能导线设计、加工、检验、施工等应用关键技术的研究,在技术标准发布、

产品质量控制、技术培训等方面取得了丰富成果，通过对已投运试点工程的节能效益测算，节能导线推广应用的社会经济效益显著。

二、特高压交、直流工程节能导线研发应用情况

1000kV 淮南—上海特高压交流输电示范工程（皖电东送）、淮南—南京—上海 1000kV 特高压交流输电工程中，国家电网公司研发并应用了铝合金芯高导电率铝绞线 JL1/LHA1-465/210-42/19。

2008 年起，国家电网公司组织开展了 900mm^2 、 1000mm^2 、 1250mm^2 截面导线研制及其工程应用关键技术研究工作，成功研制三个级别大截面节能导线并得到工程应用。

锦屏—苏南、溪洛渡—浙西、哈密南—郑州、灵州—绍兴±800kV 特高压直流输电工程使用的 $900\text{mm}^2 \sim 1250\text{mm}^2$ 导线中，钢芯铝绞线 JL1/G3A-900/40-72/7、JL1/G2A-900/75-84/19、JL1/G3A-1000/45-72/7、JL1/G2A-1000/80-84/19、JL1/G3A-1250/70-76/7、JL1/G2A-1250/100-84/19、钢芯成型铝绞线 JL1X1/G3A-1250/70-431、JL1X1/G2A-1250/100-437。均采用了 61.5%IACS 导电率的硬铝线作为其导体，属节能导线，为钢芯高导电率铝绞线类节能导线。

目前已完成研发及应用的特高压工程用大截面节能导线还包括 1000mm^2 级的铝合金芯铝绞线 JL1/LHA1-745/335-42/37 及 1250mm^2 级的铝合金芯成型铝绞线 JL1XI/LHA1-800/550-451，分别在哈密南—郑州±800kV 特高压直流输电工程及灵州—绍兴±800kV 特高压直流输电工程中得到应用，这两种导线为铝合金芯高导电率铝绞线类节能导线。

三、节能导线技术标准情况

三类节能导线在导线结构、技术参数设计时，依据与对应规格的钢芯铝绞线相比，外径相等、20℃时直流电阻略小、拉重比相当的原则，建立节能导线系列化标准型谱，并编制形成三类节能导线标准。

（一）钢芯高导电率铝绞线

GB/T 1179—2008《圆线同心绞架空导线》中规定钢芯铝绞线的硬铝

导电率为 61%IACS。国家电网公司结合国内研制出导电率为 (61.5%~63%) IACS 的硬铝材料, 制定并发布 Q/GDW 632—2011《钢芯高导电率铝绞线》。Q/GDW 632—2011 将钢芯高导电率铝绞线与 GB/T 1179—2008 规定的同规格的钢芯铝绞线按导电率分为四个等级, 分别为 61.5%IACS、62%IACS、62.5%IACS、63%IACS。

(二) 铝合金芯高导铝绞线

Q/GDW 1815—2012《铝合金芯高导电率铝绞线》规定以等外径为原则设计绞线结构, 其中铝合金芯可以采用 LHA1 或 LHA2, 高导铝线包括 61.5%IACS、62%IACS、62.5%IACS 和 63%IACS 四种导电率材质。

(三) 中强度铝合金绞线

Q/GDW 1816—2012《中强度铝合金绞线》规定以等外径为原则设计绞线结构, 综合考虑国内的技术水平和加工能力制定技术指标, 以及非热处理型和热处理型加工工艺共性与差异。

第四节 技术成果及展望

一、主要成果

国家电网公司组织开展了 1250mm² 截面系列导线及其配套金具、施工技术及施工机具的研究工作, 取得如下研究成果:

(1) 研制出 7 种 1250mm² 级大截面导线。通过开展导线选型研究、结构设计及技术参数设计研究、工艺研究、试制、试验工作, 确定了导线类型、结构及技术参数, 提出了导线制造控制要点及过程检测要点。研制出的 7 种导线分别为钢芯铝绞线 JL1/G3A-1250/70-76/7、JL1/G2A-1250/100-84/19, 钢芯铝合金绞线 JLHA4/G2A-1250/100-84/19、JLHA1/G2A-1250/100-84/19, 钢芯成型铝绞线 JL1X1/G3A-1250/70-431、JL1X1/G2A-1250/100-437, 铝合芯成型铝绞线 JL1X1/LHA1-800/550-452。

(2) 研制出 1250mm² 导线用可拆卸式全钢瓦楞结构交货盘。通过开展大截面导线交货盘应用情况调研、大截面导线盘长因素分析、交货盘

设计及试验,研制出了满足 1250mm^2 导线工程应用的可拆卸式全钢瓦楞结构交货盘,PL4 $2800\times 1500\times 1950$ 。

(3) 研制出 1250mm^2 导线配套金具,重点包括耐张线夹、接续管、间隔棒、防振锤、悬垂线夹、跳线金具、悬垂联板、耐张联板等,并完成了串型规划。研制出用于跳线串的无级可调钢管转弯弯头与铸造法兰,该转弯弯头通过齿条啮合实现接头 $0^\circ\sim 90^\circ$ 范围内的无级可调,便于安装及消除安装后软跳线的内应力;铸造法兰的使用减少了加工工作量、提高了加工效率和法兰质量。

(4) 根据我国大截面导线施工技术现状及有关研究成果,提出 1250mm^2 导线采用“一牵二”张力放线施工工艺。开发了 1850 张力机主卷筒、放线滑车、卡线器、网套连接器、接续管保护装置和压接机及配套压模等配套施工机具。接续管保护装置创新性地采用蛇节端头的结构形式,在最大程度上避免了接续管保护装置端部出线处导线应力集中的问题。

(5) 开展了 1250mm^2 导线振动特性研究,研究了各种导线的自阻尼特性,提出了导线防振方案;结合机械、力学及电气特性要求,建立了 1250mm^2 导线分裂间距分析模型,为特高压工程分裂间距的分析提供了依据;综合次档距振荡、导线系统稳定性等分析提出了间隔棒次档距优化布置方案。

二、 1250mm^2 截面节能导线应用的经济效益及社会效益

大截面节能导线应用于特高压直流工程,可以有效减降低线路损耗,不仅具有巨大的经济效益,更具有深远的社会效益。以灵州—绍兴 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程为例,采用 61.5%IACS 高导电率导体的节能导线较采用 61.0%IACS 导电率的普通导线,在年最大负荷利用小时数 7000h,对应年损耗小时数约 5600h 时,全年电能损耗减少约 1.00 万度/km,换算到工程全线(1720km)每年减少电能损耗约 1715.24 万度,相当于减少二氧化碳排放量约 1.71 万 t。

采用 61.5%IACS 高导电率导体的铝合金芯高导电率成型铝绞线较

普通导线，在年最大负荷利用小时数 7000h，对应年损耗小时数约 5600h 时，全年电能损耗减少约 3.38 万度/km，换算到工程全线每年减少电能损耗约 5812.33 万度，相当于减少二氧化碳排放量约 5.79 万 t。

我国主要超特高压直流输电线路的导线应用情况见表 1-2。

表 1-2 我国主要超特高压直流输电线路的导线应用情况

工程名称	电压 (kV)	分裂 数	导线 直径 (mm)	截面 (mm ²)	极额定 电流 (A)	输送 功率 (MW)	电流密度 (A/mm ²)	投运年份
葛洲坝—上海	±500	4	27.4	300	1200	1200	1.00	1989
龙政、三广、 贵广、蔡白	±500	4	36.2	720	3000	3000	1.04	2003~2006
云南—广东	±800	6	33.8	630	3125	5000	0.827	2009
向家坝—上海	±800	6	33.8	630	4000	6400	1.058	2009
宁东—山东	±660	4	42.1	1000	3000	3960	0.748	2010
锦屏—苏南	±800	6	40.6	900	4500	7200	0.833	2012
糯扎渡—广东	±800	6	33.8	630	3125	5000	0.827	2013
溪洛渡左岸— 浙西	±800	6	40.6	900	4750	7600	0.879	2014
哈密—郑州	±800	6	42.1	1000	5000	8000	0.831	2014
灵州—绍兴	±800	6	47.35	1250	5000	8000	0.667	在建

三、展望

随着±800kV 特高压直流输电工程的输送容量由目前的 8000MW 提
升至 10000MW，以及±1100kV 特高压直流输电工程的即将建设，
1250mm² 导线及其配套技术将得到广泛应用。目前，±800kV 特高压直
流输电工程（输送容量 8000MW）导线普遍采用 6×1250mm² 型式，在容
量提升后（输送 10000MW），采取 8×1250mm² 型式具有良好的技术和经
济性。同时，分析认为，±1100kV 特高压直流输电工程导线也将采取
8×1250mm² 型式。

特高压输电线路的大量建设，需要一种比普通钢芯铝绞线更为经济