

电缆经济电流选型智能计算操作说明

电力电缆经济电流智能计



算 操<mark>作说</mark>明









一、 综述

本程序主要应用在建筑电气设计领域。在电气工程设计中实行电气绿色设 计,会针对安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等绿色性能指 标,在电气专业内从系统的设备、线路敷设、设备布置选择上均满足绿色节能目 标。在选择电气供电系统线路供电电缆截面时,除了考虑载流量(温升)、电压 降、短路稳定校验、机械强度等要求,还会采用电缆经济电流密度选用法进行计 算。重点是在全寿命期内综合考虑电缆截面的经济性的选择,进行能效技术经济 评价,对电气设计贯彻节约、高效、可持续的绿色理念具有重要意义。

电力电缆经济电流密度是选择电缆的必要条件之一,选择电缆对于节省电 能,改善环境,提高电力运行可靠性有着重要的技术和经济意义。电缆导体的截 面选择过小,将增加电能的损耗。选择的过大,则增加初投资,使用经济电流密 度选择电缆的目的,就是在已知负荷的情况下,选择最经济的电缆截面。

在经济电流密度的两个表达式中,有几个参数中除为国家规定的贷利息外, 其余的参数均要进行数据统计或调查研究。计算工作相对比较复杂,电气设计人 员花费了大量的精力用于繁琐的计算上,并且在不同规格电缆相互比较选择时需 要设计人员在多种重复计算,数据量非常多,容易造成错误,影响了设计效率和 准确度。上述问题也是绿色电气设计选型工作的痛点,针对电缆经济电流密度计 算的诸多问题,利用可视化编程软件进行软件开发本程序。

程序结合国家规范、设计手册的算法,通过友好的图形界面运用本程序智能



计算。输入需计算电缆的导体直流电阻率、导体经济寿命期、20.C 时电阻温度 系数、最大损耗小时数、导体温度、每回路的相线数目、供给电能损耗的额外供 电容量成本、集肤效应邻近护套铠装系数、在相关电压水平上 1kWh 的成本、 年最大负载损耗小时数 [¬] 等基础数据,可以轻松计算与导体截面有关的费用的可 变部分、导体的经济电流密度。高效、准确的智能生成了。从而节约大量时间, 不会出现由于工作量大而造成的人为疏忽错误。计算完成的数据还可以保存成文 件在工程图纸目录里。一方面可供审核作为计算书,另外还有一个好处是由于项 目的供电设备在不断的变化,有了保存文件后可以轻松的修改,方便的得到新的 结果,大大的提高了修改速度。

程序可以节约设计人员的计算时间,让设计人员有更多的时间用于研究供电 方案及提高绘图质量等方面工作。

二、 操作环境

本程序开发所用的系统版本为 Windows XP、Windows7、Windows10等, 程序运行要求硬件水平较低, CPU Intel(R)core™22.0GHz,内存2.0GB,硬盘 80GB 以上。经测试,程序在此环境下各项功能均运行正常。

三、是家功能说明

本程序为基于 Windows 平台中的应用程序,可以运行用户硬盘内运行"电 气系统计算.exe"文件运行,进入程序功能选择窗体。在计算绘图时可与 AutoCAD 软件同时运行,方便边绘图边计算。

本次开发的电缆经济电流密度进行计算程序有以下优势:

1、操作简单,显示界面符合设计绘图习惯,设计人员免学习易于操作。只要输入电缆的导体直流电阻率、导体经济寿命期、20.C时电阻温度系数、最大



损耗小时数、导体温度、每回路的相线数目、供给电能损耗的额外供电容量成本、 集肤效应邻近护套铠装系数、在相关电压水平上 1kWh 的成本、年最大负载损 耗小时数 ^T等基础数据,等基础数据在浅蓝色的文本框里(浅蓝色就是输入数据 的文本框),所有计算数据可视化。一键式操作计算出与导体截面有关的费用的 可变部分、导体的经济电流密度。经过计算的结果都在浅黄色文本框内。输入和 计算结果的文本框区分颜色可有效的引导设计者的快速输入,从而节约大量时 间;

2、设计人员可以利用软件对电缆经济电流密度进行多种规格的选择。

3、计算结果数据可以保存,供审核及日后工程现场要求修改。

四、 操作说明

一)、程序安装

1.安装程序:运行电缆经济电流密度计算 TOC 子目录下 "setup.exe" 安装程序,图 1,图 2。点击安装选择按钮键,图 3。安装过程有问题的话点 "忽略"。

文件(F) 编辑(E) 查看(V) 工具(T) 帮助(H)			
组织 ▼ 包含到库中 ▼ 共享 ▼ 新建	这件夹		
☆ 收藏夹	名称	修改日期	类型
🚺 下载	퉬 Support	2022-10-13 11:08	文件夹
📃 桌面	🚚 setup.exe	1998-7-6 0:00	应用程序
🖫 最近访问的位置	SETUP.LST	2022-4-27 17:13	MASM Listing
🔊 Autodesk 360	自气系统计算.CAB	2022-4-27 17:13	thorzip.cab
🔪 💪 OneDrive			

图 1 电缆经济电流密度计算 TOC 子目录



电缆经济电流选型智能计算操作说明

	。 一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一
	交迎使用 电力电缆TOC智能计算 安装程序。 安装程序不能安装系统文件或正在使用的共享文件。在继续之前,建议您关闭任何正在运行的应用程序。
	确定 退出安装 (2)
图 2 由 绺 经 这 日	自流密度计算 IOC 安装界面 1
电力电缆工	0C智能计算 安装程序
电力电缆工	
中力电缆工	OC智能计算 安装程序 ● 电力电缆TOC智能计算 安装程序 単本下面的按钮来开始安装。 単击该按钮将软件 电力电缆ToC智能计算 安装到指定的目标目录。
	C智能计算 安装程序 ● 电力电缆TOC智能计算 安装程序 単击下面的按超来开始安装。 単击下面的按超来开始安装。 単击该按钮将软件 电力电缆TOC智能计算 安装到指定的目标目录。 目录: C:\Frogram Files (x08)\电气系统计算\ 更改目录 (C)



电缆经济电流选型智能计算操作说明



图 4 设置程序组"电气系统计算 TOC"。



电缆经济电流选型智能计算操作说明

女生地区 安装程序将添加项目到程序组框所列的组中。您可以输入新的组 名或在现存的组列表中选择一个。 程序组 (2): 电气系统计算 动存组 (2): 回方: 可定ele AutoVue, Desktop Version pdf factory Fro Startup TencentVideoMPLayer Windwas 可能容Luner v2.24 MSI Master Overcide Startup TencentVideoMPLayer Windwas 可能容Luner v2.24 MSI Master Overcide Startup TencentVideoMPLayer Windwas 可能容Luner v2.24 MSI Master Overcide Startup TencentVideoMPLayer Windwas 可能2004 TencentVideoMPLayer	客程度将添加项目到程度组框所列的组中。您可以输入新的组 程序组 (2): 电气系统计算 可信 Aut O've, Desktop Version of arture v2.24 MSI Master Overci Startup of and marker overci Startup of and overci Startup of and marker overci Startup of and startup	客程度序将添加项目到程序组框所列的组中。您可以输入新的组 式就在现存的组列表中选择一个。 程序组 (): 用气量 可能 可能	客菜裡席將添加项目到程度裡種所列的组中。您可以输入新的组 程序组 (2): 电气系统计算 现存组 (2): 「見行風 (2): 「見 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2): 「 (2):	過 电力	电缆TOC智能计算 - 选择程序组	×	
程序组 @: 电气系统计算 班存组 @: Tracle AutoVue, Desktop Version pdfPactory Pro Mracle AutoVue, Desktop Version pdfPactory Pro Tracle AutoVue, Desktop Version pdfPactory Pro MivaTumer v2.24 MSI Master Overc Tracle AutoVue, Desktop Version pdfPactory Pro MivaTumer v2.24 MSI Master Overc Tracle AutoVue, Desktop Version pdfPactory Pro MivaTumer v2.24 MSI Master Overc Tracle Pactory Pro MivaTumer v2.24 MSI Master Overc Tracle Pactory Pro MivaTumer v2.24 MSI Master Overc Tracle Pactory Pactor	###4 @: 中气系统计算 加井田田 22.24 MSI Master Overe 1 Nordal AntoVue, Desktop Version 1 PercentVideoMPIayer Nindows - 健还原 PercentVideoMPIayer Mindows - 健还原 Mindows - 健还原 Mindows - 健还原 Mindows - 健正の Mindows - Waster	<complex-block></complex-block>	Image: Image: Image: Image: <t< td=""><td>安装租名或在</td><td>序将添加项目到程序组框所列的约 现存的组列表中选择一个。</td><td>且中。您可以输入新的组</td><td></td></t<>	安装租名或在	序将添加项目到程序组框所列的约 现存的组列表中选择一个。	且中。您可以输入新的组	
▲由缆经济由流密度计算 TOC 安装界面 3	▲ 电缆经济电流密度计算 TOC 安装界面 3	▲ 「 」 「 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」	単気系統計算 ・ 継续(2) 取消 4 电缆经济电流密度计算 TOC 安装界面 3		程序组 (2): 电气系统计算 现存组 (2): Oracle AutoVue, Desktop pdfFactory Pro RivaTuner v2.24 MSI Mast Startup TencentVideoMPlayer WinRAR 百度网盘 具力摩托2004	Version A er Overc:	5 100
4 由	4 电缆经济电流密度计算 TOC 安装界面 3	4 电缆经济电流密度计算 TOC 安装界面 3	4 电缆经济电流密度计算 TOC 安装界面 3		中 1,555(F # 维续 (C) 1	取消	
				4 电缆经济	电流密度计算 TOC 安装	 長界面 3	
						DH文件: C:Windows/system22W	CONTL OIL

图 5 电缆经济电流密度计算 TOC 安装进度条,如遇到问题"忽略"键





图 6 电缆经济电流密度计算 TOC 安装安装成功

二)程序运行

1.运行子目录下"电气系统计算 TOC"应用程序,密码"dq1",进入电缆 经济电流密度计算 TOC 功能选择窗口。图 7。在此窗口下选择与导体截面有关 的费用可变部分计算。显示如下面图 8 界面。在此窗口下选择电缆经济电流密度 计算方式。显示如下面图 1 界面。





图 8 与导体截面有关的费用的可变部分初始窗口

在此界面输入浅蓝颜色的文本框的数据,即电缆的截面,对应截面的电缆价格。需输入连续三个截面等数据。如下面图 9 界面,然后点击"计算"键。计算结果如图 10。



7/4 #79	1									
	21									
	8									
		与导体者	載面有	关的	费用的可	变部分	计算			
1	巴体粉素				水应恭要		×1.4.4		∓ /n	
1	、 守体戦山	-			パル軍に回	电规运报	又1月1合 ~ 14 1~	343.2	- /	
2	2、守体截面	S	95	mm2 6∖	灯型截面	电缆总投资	\$117格 	466	ፓፒ/m	
3	3、导体截面	S	120	mm2 7、	对应截面	电缆总投资	资价格	599	元/m	
4	4、电缆长度	L	100	m						
8	3、可变成本	A	7	_ Շ/π*π៣	2 9、可学	2成本	A 🔽	7	_ _/m*mm2	
1	.0、与导体截	城面有关的	费用的可	可变部分	> A			C∕n*nm2	2	
					चिर्मन	L 2023	-6-6 20.	32.45		
帮助	〕 重新	俞入	计算		问心制作	F 2020	0020.	52.35		
	图9与	导体截面	ī有关的	费用的	的可变部:	分输入数	值窗□	1		
	图9与	导体截面	ī有关的	费用自	小 可变部:	分输入数	值窗□]		
<mark>3. 与导体截</mark> 文件 契助	图9与	导体截面	有关的	费用的	的可变部:	分输入数	值窗□			
 5. 与导体截 文件 帮助 済(日) (日) 	图 9 与 ^{面有关的费用的}	导体截面 ^{可变部分计算}	有关的	费用自	的可变部:	分输入数	值窗口]		
3. 与导体截 文件 帮助 22 日 日 26 日 日 26 日	图9与	导体截面	ī有关的	费用自	的可变部的	分输入数	值窗口]		
3. 与导体截 文件 帮助 22 日 ●	图9与	导体截面 ^{可变部分计算} 5导体截问	面有关	1 费用的 的费用	的可变部:	分输入数	值窗口]		
<mark>3. 与导体截</mark> 文件 帮助 22 【■ 【 叠 1、	图 9 与 ^{面有关的费用的 上 、导体截面}	导体截面 ^{可变部分计算}	i有关的 面有关 70 mm ²	D费用的 的费用 5、对	的可变部: 自的可变; 应截面电缆	分输入数 部分计算 总投资价格	值窗口 : 子 343.	2 元/m		
3. 与导体截 文件 帮助 22 ■ 25 1、 2、	图 9 与 ^{面有关的费用的 - - - - - - - - - - - - - }	导体截面 可变部分计算 。 S S	前有关的 面有关 70 mm ² 95 mm ²	的费 用的 5、对 6、对	的可变部: 自的可变; 应截面电缆	分输入数 部分计算 总投资价格 总投资价格	值窗口 - 子 343. 子 4 6] 2 元/m 6 元/m		
3. 与导体截 文件 帮助 2 ■ ● 1、 2、 3、	图 9 与	导体截面 ^{可变部分计算} S S	百有关的 面有关 70 mm ² 95 mm ² 120 mm ²	的费 用的 5、对 6、对 7、对	内可变部: 内可变部: 自的可变。 应截面电缆 应截面电缆	分输入数 部分计算 总投资价格 总投资价格	值窗口 343. 子 343.	2 元/m 6 元/m 9 元/m		
3. 与导体截 文件 帮助 ≱ ■ ● 1、 2、 3、 4、	图 9 与	导体截面 ^{可变部分计算} S S L	前有关的 前有关的 可有关 95 mm ² 120 mm ² 100 m	的费 用的 5、对 6、对 7、对	内可变部: 内可变部: 白的可变; 应截面电缆 应截面电缆 应截面电缆	分输入数 部分计算 总投资价格 总投资价格	值窗口 子 子 343. 子 46 子 59	2 元/m 6 元/m 9 元/m		
3. 与导体截 文件 帮助 ≱ 🗐 🚭 1、 2、 3、 4、 8、	图 9 与 面有关的费用的 一 年 年 年 体 截 面 、 、 导 体 截 面 、 、 、 、 中 体 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、	导体截面 ^{可变部分计算}	前有关的 面有关 70 mm ² 95 mm ² 120 mm ² 120 mm ²	1费用的 费用的 5、对 6、对 ∵7、对	内可变部: 内可变部: 的可变部: 自的可变; 应截面电缆 应截面电缆 9、可变成2	分输入数 部分计算 总投资价格 总投资价格	值窗口 子 子 子 子 子 子 子 子 子 子 子 子 子	2 元/m 6 元/m 9 元/m	2	
3. 与导体截 文件 帮助	图 9 与 酒 有 关 的 要 用 的 本 都 都 面 面 面 面 面 面 面 面 面 、 い 長 中 体 株 截 截 面 、 、 与 中 体 株 截 載 而 、 、 与 中 体 株 截 載 而 、 、 与 中 体 林 截 載 而 、 、 与 中 体 林 截 載 面 の 、 、 与 中 体 体 截 截 面 面 の の 、 、 与 中 体 体 截 截 面 の の の 、 の 、 の の の の の の の の の の の の の	导体截面 可变部分计算	i有关的 可有关 70 mm ² 95 mm ² 120 mm ² 120 mm ² 120 m ² 100 m ²	的费用的 5、对 5、对 5、对 5、对 7、对 m*mm2	内可变部: 内可变部: 的可变部: 回載面电缆 应截面电缆 9、可变成和 A	分输入数 部分计算 总投资价格 总投资价格 总投资价格 本 A 「 5.116	值窗口 343. 子 343. 子 59 <u>5.32</u> 元/m*m	2 元/m 6 元/m 9 元/m 元/m*mm m2	12	
3. 与导体截 文件 帮助 ≱ ■ ● 1、 2、 3、 4、 8、 1(图 9 与	导体截面 可变部分计算 S S L A A A A A A A A A A A A A A A A A	前 有 关 で の の の の の の の の の の の の の の の の の の	的费用的 5、对 : 5、对 :: 7、对 :: 7、对 :: 30分	内可变部 内可变部 的可变部 的可でで の 動 の 面 电 缆 の 立 截 面 电 缆 の の で で の の の の の の の の の の の の の	分输入数 部分计算 总投资价格 总投资价格 总投资价格 本 A [5.116 2023-6-6	值窗口 343. 子 343. 子 59 <u>5.32</u> 元/m*m	2 元/m 6 元/m 9 元/m 元/m*mm m2	2	

图 10 与导体截面有关的费用的可变部分计算结果窗口

2, 选择 10kV 及以下电力电缆经济电流截面选用后如图,11, 在浅蓝色文本

框输入电缆的导体直流电阻率、导体经济寿命期、20.C 时电阻温度



同新大学推动

同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司

电缆经济电流选型智能计算操作说明

系数、最大损耗小时数、导体温度、每回路的相线数目、供给电能损 耗的额外供电容量成本、集肤效应邻近护套铠装系数、在相关电压水 平上 1kWh 的成本、年最大负载损耗小时数 τ 等基础数据,如图 7 计算出与导体截面有关的费用的可变部分、导体的经济电流密度。

日十天月其大中世江笛亦正竖彩动				
 → 取入需単至4円度11月支上預肥X →仕 要助 				
2 				
	日本市協切交中。	这书云水田 之 汁		
10KV QUP	电刀电缆经价电	沉俄田远用力法		
1、导体直流电阻率	ρ20 🗖 🕰 🕰	9、传输同样型号和负荷值的回路数;	Nc 📃	
2、导体经济寿命期	N 🔽 年	10、供给电能损耗的额外供电容量成本	D 🔽	元/k
3、20.C 时电阻温度系数	α 20 🚺 1/k	11、在相关电压水平上1kWh 的成本	P 🔽	元/k
4、最大损耗小时数	τ h	12、负荷年增长率	a 🔽	%
5、导体温度	θm 🔽 Ĉ	13、能源成本增长率	b 🔽	%
6、贴现率	i 📃	14、集肤效应邻近护套铠装系数	В	h
7、每回路的相线数目;	Np			
与导体截面有关的费用的可变	部分 A	求可变成本F		
导体的经济电流密度 $j = \frac{I_i}{S}$	$\frac{\max}{D_{ec}} = (A/\{F\rho_{20}\})$	$B[1+\alpha_{20}(\theta_{\rm m}-20)])^{0.5}/1000$		
				-
帮助重新输入	计算	同心制作 ^{2021/9/28} 17:05:32		

图和电缆的经济电流密度计算初始窗口



8									
10kV 及以7	「电力	电缆绍	2济电》	充截	面选用				
1、20℃导体直流电阻	P 20	01724	£*ss2/s	9.	传输同样型号和负荷值的回路数;	Nc	1		
2、导体经济寿命期	N	30	年	10,	供给电能损耗的额外供电容量成本	D	0	元/18%1	
3、20.C 时电阻温度系数	α 20	.00393	1/k	11,	在相关电压水平上1kmh 的成本	Р	5.6569	元/km	
4、最大损耗小时数	τ	1047	h	12、	负荷年增长率	a	1	%	
5、导体温度	θπ	40	r	13.	能源成本增长率	ь	1	%	
6、贴现率	i	6.4	%	14、	集肤效应邻近护套铠装系数	В	1.005		
7、每回路的相线数目;	Np	3							(Å)
与导体截面有关的费用的可	变部分	A	求可变成	*	[4.3409870129€ 元/a≉aa2 等效损耗费用	系数	F 67.08	65109888	
导体的经济电流密度 j=	$\frac{I_{max}}{S_{ec}}$ =	=(A/	$\langle F \rho_{20} I$	B[1	$+ \alpha_{20} (\theta_m - 20)] \})^{0.5} / 1000$		1.860	77889125	

图 12 导体的经济电流密度计算结果窗口

,3,在计算的过程中要想查询不同用电行业的最大负载利用小时数及年最大负载 损耗小时数 ™的数据可以选择按键出来,如图 13。

	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			- MAC HIXE L	
	用电行业名称	T _{max} h	班次	L	τ h
	有色电解	7500	三班	0.7	6543
	化工	7300	三班	0.7	6220
	石油	7000	三班	0.6	5825
	有色冶炼	· 6800	三班	0.6	5519
	黑色冶炼	6500	三班	0.6	5116
-7	纺织	6000	三班	0.5	4546
Χ	有色采选	5800	三班	0.5	4320
`	机械制造	5000	二班	0.1	4047
	食品工业	4500	二班	0.1	3513
3	农村企业	3500	二班	0	3040
	农村灌溉	2800	一班	0	2800
	城市生活	2500	一班	0.1	1874
	农村生活	1500	一班	0.1	774

图 13 不同用电行业的最大负载利用小时数窗口