**详论滑触线的选型方法及相关计算方法**

**一、滑线的选型必须提供的参数如下：**    工作环境：如粉尘、腐蚀、温度等；  
    环境温度：现场全年最高气温，最低气温；  
    负载情况：伏在率，各负载的额定功率，功率因子及各负载的运行情况；  
    安装要求：空间大小，安装方式（如地沟式还是架空式等），运行速度等；  
    电压降要求：这里指分担在滑线上的电压损失；  
    其他方面的要求：信号干扰等。  
**二、选型计算**  
**1.不同的已知条件，有不同的算法，这里选择两种情况计算：**  
**●已知用电设备或起重机的各点击功率**  
（1）滑线载流量的选择  
    必须保证相应滑线载流量In不小于总计算额定电流ING,即In≥ING ,ING=ΣIN额定计算电流IN的选用见下表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 起重机数量 | 所有起重机中 最大电机 | 所有起重机中 第二大电机 | 所有起重机中 第三大电机 | 所有起重机中 第四大电机 |
| IN\* | IN\* | IN\* | IN\* |
| 1 | × | × | × |  |
| 2 | × | × | × |  |
| 3 | × | × | × |  |
| 4 | × | × | × | × |
| 5 | × | × | × | × |
| 两起重机同时运作 | × | × | × | × |

|  |
| --- |
| 我们所提供的滑线载流量在40℃时的载流量，若工作环境温度超过40℃，须按下式进行计算In＝I40℃fA   I40℃:40℃时的载流量    fA：电流热变系数见下表 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境温度 | | | 40℃ | 45℃ | 50℃ | 55℃ | 60℃ | 65℃ | 70℃ | 75℃ |
| fA | 普通绝缘外壳滑线 | 钢导体 | 1.0 | 0.97 | 0.94 | 0.91 |  |  |  |  |
| 铝导体 | 1.0 | 0.88 | 0.83 | 0.74 |  |  |  |  |
| 铜导体 | 1.0 | 0.94 | 0.88 | 0.84 |  |  |  |  |
| 耐热绝缘外壳滑线 | 钢导体 |  |  |  | 1.0 | 0.97 | 0.94 | 0.91 | 0.88 |
| 铝导体 |  |  |  | 1.0 | 0.92 | 0.81 | 0.76 | 0.68 |
| 铜导体 |  |  |  | 1.0 | 0.93 | 0.87 | 0.82 | 0.78 |
| 裸滑线 | | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

|  |
| --- |
| （2）滑线型号的确定     a 根据使用条件（如安装环境、运行速度等）选择滑线的型号；     b 根据总计算额定电流ING，选择相应截面的滑线。 （3）负载计算电流的计算     负载计算电流的大小直接影响电压降的结果，其算法有很多种（有的资料按尖峰电流计算），本公司根据多年的经验及参考国内外相关行业的算法，采用以下算法进行计算：     IG＝ΣIA+ΣIN    IA：启动电流[A]    IN：额定电流[A]     IA和IN的确定按下表进行计算 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起重机数量 | 所有起重机中 最大电机 | 所有起重机中 第二大电机 | | 所有起重机中 第三大电机 | 所有起重机中 第四大电机 |
| IA\* | IA\* | IN\* | IN\* | IN\* |
| 1 | × |  | × |  |  |
| 2 | × |  | × | × |  |
| 3 | × | × |  |  |  |
| 4 | × | × |  | × |  |
| 5 | × | × |  | × | × |
| 两起重机同时运作 | × | × |  | × | × |

|  |
| --- |
| **●已知单台用电设备或起重机的总共率 2.如果仅仅知道安装的设备总共率时，可按下述方法对滑线进行选型计算** （1）单台起重机的祭祀安功率按下式计算：      PK=PG\*fR[KW]    PK:单台用电设备或起重机的计算功率[KW]    PG：该起重机的总共率（已知）[KW]    fR:起重机工况系数，取决于起重机起重冲击情况和工作频率。见下表 |

|  |  |
| --- | --- |
| 工况条件 | 系数fR |
| 高工作频率的用电设备，条件恶劣下起重机如铸锭吊车，钢厂吊车，港口起重机等 | 0.75～0.80 |
| 普通条件下使用的用电设备，起重机如桥式起重机，仓库用起重机和生产的机床等 | 0.65～0.75 |
| 不经常使用的起重机如维修用电葫芦，装配车间行车，造船厂用起重机等 | 0.45～0.65 |

|  |
| --- |
| （2）当同一滑线上使用多台用电设备时，其计算总共率PGK： PGK＝fa\*ΣPK[KW] fa:同时系数，指用电设备同时工作的系数，起重机同时工作的系数按下表进行选择 |

|  |  |
| --- | --- |
| 起重机使用条件 | 同时系数Fa\* |
| 分散物资用起重机 | 0.80～0.85 |
| 集装箱用吊车，港口用起重机 | 0.70～0.80 |
| 桥式吊车及生产用电葫芦 | 0.60～0.70 |
| 仓库用起重机 | 0.50 |

|  |
| --- |
| \*：适用于2台起重机，在使用2台以上起重机时，同时系数必须重新确定，如3台桥式吊车fa＝fa\*fa＝0.8\*0.8＝0.64  （3）总负载计算电流IG的计算 http://www.wxchunxin.com/images/cp/new1/01.jpg  PGK：计算总共率 [KW]    UN:额定电压 [V]    COSφ:功率因数  （4）根据总负载计算电流IG，选择滑线型号，然后对电压降进行校核。   1）环境温度变化对电压降的影响     我们提供的相关技术参数时环境温度为40℃时的结果，若工作环境温度超过40℃时，电压降应按下式进行换算 http://www.wxchunxin.com/images/cp/new1/02.jpg △U:电压降 [V]     △U40℃:40℃时的电压降 [V]     UN:额定电压 [V] Fv：电压热变系数，其值见下表： |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 导体温度 | | | 70℃ | 75℃ | 80℃ | 85℃ | 90℃ | 95℃ | 100℃ | 105℃ |
| fv | 钢导体 | ≤200A | 0.901 | 0.886 | 0.872 | 0.858 | 0.845 | 0.832 | 0.820 | 0.907 |
| ＞200A | 0.908 | 0.894 | 0.880 | 0.867 | 0.854 | 0.842 | 0.930 | 0.818 |
| 铝导体 | ≤500A | 0.965 | 0.960 | 0.954 | 0.948 | 0.943 | 0.937 | 0.932 | 0.926 |
| ＞500～800A | 0.976 | 0.982 | 0.968 | 0.964 | 0.960 | 0.956 | 0.952 | 0.948 |
| ＞800A | 0.985 | 0.983 | 0.979 | 0.976 | 0.972 | 0.969 | 0.967 | 0.962 |
| 铜导体 | ≤500A | 0.959 | 0.952 | 0.945 | 0.938 | 0.932 | 0.925 | 0.919 | 0.912 |
| ＞500～800A | 0.983 | 0.980 | 0.977 | 0.974 | 0.971 | 0.968 | 0.965 | 0.961 |
| ＞800～1250A | 0.993 | 0.993 | 0.991 | 0.990 | 0.989 | 0.987 | 0.986 | 0.985 |
| ＞1250A | 0.998 | 0.997 | 0.996 | 0.996 | 0.995 | 0.994 | 0.992 | 0.991 |

|  |
| --- |
| 2）电压降△U的计算     分担在滑线上的电影损失△U必须满足许可的电压降（用户提供），一般情况下电压降△U/UN不超过7％，冶金行业不超过5％，直流负载：△U=2\*I\*IG\*R [V]  单相交流负载：△U=2\*I\*IG\*Z [V]     三相交流负载：根号3\*I\*IG\*Z [V] △U：电压降 [V]       IG：总负载计算电流 [A]    R：导体电阻 Z:导体抗组            I：供电长度              L：系统长度     当电压降超过许可值时，除选择更大截面的滑线外，可通过增加供电点或者改变供电位置以改变供电长度，从而改变电压降。也可采用其他供电方式，如电流较大时可采用加并联电缆的方式（即加辅助电缆）以减小电压降，其布线方式见刚体滑线。     几种供电位置的供电长度及供电示意图： http://www.wxchunxin.com/images/cp/new1/03.jpg 注：\*导体温度＝环境温度+导体温升（导体温升这里取30℃） http://www.wxchunxin.com/images/cp/new1/04.jpg |

|  |
| --- |
| **3.阻抗的确定（可参阅有关资料）** （1）直流电阻R的计算：     直流电阻与电阻率、截面积有关（这里按单位长度电阻计算）     R=ρ20（1+0.004（θ-20））/S     ρ20 ：20℃导电率，铜ρ20＝0.0178 \*mm2/m,铝ρ20＝0.028 \*mm2/m      θ：滑线实际工作温度 [℃]       S：滑线的截面积 [mm2] （2）感抗X的计算 感抗的计算比较复杂（可查阅相关资料），为简化计算，假设各相感抗值相同，可按以下简化公式进行计算： http://www.wxchunxin.com/images/cp/new1/05.jpg D1～D3：为A,B,C相间距 mm    h：导体高度 mm      b：导体宽度 mm （3）交流电阻的计算     Ra=KjK1Rθ      Kj：集肤效应系数，因计算较复杂，在这里取经验值见下表     K1：邻近效应系数，滑线取1.03     Rθ：温度θ℃时的直流电阻     集肤效应系数Kj |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 滑线截面积mm2 | 导体材质 | |
| 铝 | 铜 |
| ≤100 | 1.00 | 1.00 |
| 100～150 | 0.005 | 1.011 |
| 250～400 | 1.008 | 1.028 |
| 400～640 | 1.02 | 1.055 |
| 640～800 | 1.07 | 1.14 |
| 800～1000 | 1.112 | 1.18 |
| 1000～1250 | 1.13 | 1.20 |
| ＞1250 | 1.15 | 1.22 |

|  |
| --- |
| (4)阻抗的计算： http://www.wxchunxin.com/images/cp/new1/06.jpg |