

保护范围计算

一、避雷针的保护范围

1. 单支避雷针滚球法保护范围的确定:

滚球法是以 h_r 为半径的一个球体,沿需要防直击雷的部位滚动,当球体只触及接闪器(包括被利用作为接闪器的金属物)或只触及接闪器和地面(包括与大地接触并能承受雷击的金属物)而不触及需要保护的部件时,则该部件就得到接闪器的保护,见图1:

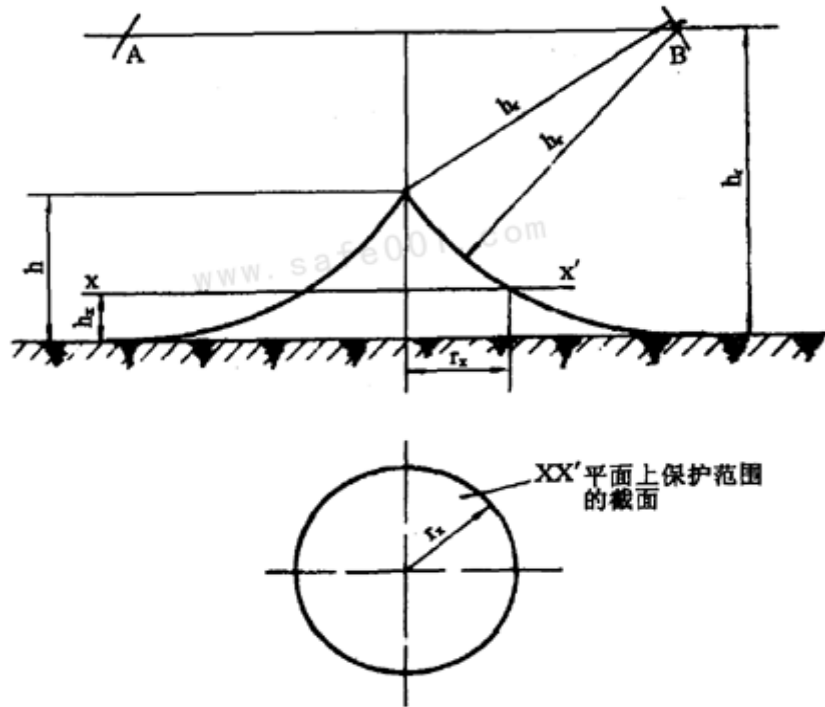


图1: 单支避雷针滚球法的保护范围

滚球半径 h_r 的取值与建筑物防雷类别有关,第一类防雷建筑物的滚球半径 h_r 规定为30m,第二类防雷建筑物的滚球半径 h_r 规定为45m,第三类防雷建筑物的滚球半径 h_r 规定为60m.

(1) 避雷针高度 $h \leq h_r$ 时;

① 距地面 h_r 处作一平行于地面的平行线;

② 以针尖为圆心, h_r 为半径,作弧线交于平行线的A、B两点;

③ 以A、B为圆心, h_r 为半径作弧线,该弧线与针尖相交并与地面相切。从此弧线起到地面止就是保护范围。保护范围是一个对称的锥体;

④ 避雷针在 h_r 高度为XX'平面上的保护半径 r_x 为避雷针轴线至锥体母线交点的水平距离,可按下列公式计算:

$$r_x = \sqrt{h(2h_r - h)} - \sqrt{h_x(2h_r - h_x)}$$

避雷针在地面上的保护范围：

$$r_0 = \sqrt{h(2h_r - h)}$$

本案，灯杆和避雷针总高度为 22 米，则其保护范围按如下计算过程确定：

我们把此类建筑物划为三类防雷范围，滚球半径选 60 米，

当避雷针及灯杆总高度 $h=22\text{m}$ 时，其在 20 米高度平面的保护半径计算如下：

$$r_x = \sqrt{22 * (2 * 60 - 22)} - \sqrt{20 * (2 * 60 - 20)}$$

在地面上的保护半径计算如下：

$$r_0 = \sqrt{22 * (2 * 60 - 22)}$$

式中： r_x ——避雷针在 h_x 高度的 XX' 平面上的保护半径(m)；

h_r ——滚球半径(m)； $h_r = 60$ 米

h_x ——被保护物的高度(m)； 20 米

r_0 ——避雷针在地面的保护半径；

计算可得：避雷针在 20 米高度平面保护半径 $r_x=1.7113876\text{m}$

避雷针在地面上保护半径 $r_0=46.4327471\text{m}$

计算依据：建筑物防雷设计规范 GB5057-2010 附录 D 滚球法确定接闪器

的保护范围。