



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107273577 A

(43)申请公布日 2017.10.20

(21)申请号 201710357537.7

(22)申请日 2017.05.19

(71)申请人 河北省电力勘测设计研究院

地址 050031 河北省石家庄市长安区建华
北大街6号

(72)发明人 孙岩 张尚华 曹礼 张敏
徐保卫

(74)专利代理机构 石家庄众志华清知识产权事
务所(特殊普通合伙) 13123

代理人 张明月

(51)Int.Cl.

G06F 17/50(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

水工管网快速布置方法

(57)摘要

本发明公开了水工管网快速布置方法,属于变电站设计领域。具体包括以下步骤:a,在三维立体设计平台内建立变电站的总体布置模型,自动获取变电站模型的信息;b,在三维变电站总体布置模型的基础上指定各排水管道的系统类型、起点、排水管道长度,同时给定各排水管道的设计坡度,根据变电站模型的信息通过计算得到排水管道的管径,根据《室外排水设计规范》调整排水管道管径和坡度,自动绘制整个排水管网;c,在各个排水管道连接处生成排水管网的检查井;d,对各个排水管道进行编号,同时对各个排水管道的管径、管长进行标注;e,根据三维模型,剖切出施工图。本发明一次完成整个排水管网的绘制,提高绘图效率。

1. 水工管网快速布置方法,其特征在于:包括以下步骤:
 - a, 在三维立体设计平台内建立变电站的总体布置模型,自动获取变电站模型的信息;
 - b, 在三维变电站总体布置模型的基础上指定各排水管道的系统类型、起点、排水管道长度,同时给定各排水管道的设计坡度,根据变电站模型的信息通过计算得到排水管道的管径,根据《室外排水设计规范》调整排水管道管径和坡度,自动绘制整个排水管网;
 - c, 在各个排水管道连接处生成排水管网的检查井;
 - d, 对排水管网的各个排水管道进行编号,同时对各个排水管道的管径、管长的进行标注;
 - e, 根据三维模型,剖切出施工图,完成工程量统计。
2. 根据权利要求1所述的水工管网快速布置方法,其特征在于:所述步骤a中变电站的总体布置模型包含建筑物位置、变电设备基础的位置、地面的种类、坡度、雨水口位置的信息。
3. 根据权利要求2所述的水工管网快速布置方法,其特征在于:所述步骤c中还包括根据三维模型中其他建筑物、变电设备基础的位置自动调整检查井位置,防止发生碰撞。
4. 根据权利要求1所述的水工管网快速布置方法,其特征在于:所述步骤c中根据二分查找方法找到排水管网的所有排水管道之间连接关系,在各个管道连接处生成检查井。

水工管网快速布置方法

技术领域

[0001] 本发明涉及变电站设计领域,尤其是一种管网的布置方法。

背景技术

[0002] 目前,在变电站设计中仍然是二维平面设计方式,对于排水管网的图纸设计,现有的软件还无法完全自动通过计算后生成排水管网,大大延长了设计人员的绘图时间。现有技术管网布置设计时首先指定排水管道的系统类型、起点、管道长度,同时给定各排水管道的设计坡度,通过autoCAD绘制进行排水管网的绘制,同时还需要需要设计人员根据实际情况获取地面的种类、坡度、雨水口位置的信息以便计算管径时使用,最终通过人工计算的方法得到管径,再根据《室外排水设计规范》用常规方法调整管路管径和坡度,得到最终的最优管道管径和坡度,此种方式在获取地面的种类、坡度、雨水口位置的信息较复杂,给计算管径带来不小难度。

发明内容

[0003] 本发明需要解决的技术问题是提供一种水工管网快速布置方法,通过建立变电站三维布置模型,自动获取模型信息完成排水管道的参数计算,根据计算结果一次完成整个排水管网的绘制,提高绘图效率。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

[0005] 水工管网快速布置方法,包括以下步骤:

[0006] a,在三维立体设计平台内建立变电站的总体布置模型,自动获取变电站模型的信息;

[0007] b,在三维变电站总体布置模型的基础上指定各排水管道的系统类型、起点、排水管道长度,同时给定各排水管道的设计坡度,根据变电站模型的信息通过计算得到排水管道的管径,根据《室外排水设计规范》调整排水管道管径和坡度,自动绘制整个排水管网;

[0008] c,在各个排水管道连接处生成排水管网的检查井;

[0009] d,对排水管网的各个排水管道进行编号,同时对各个排水管道的管径、管长的进行标注;

[0010] e,根据三维模型,剖切出施工图,完成工程量统计。

[0011] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述步骤a中变电站的总体布置模型包含建筑物位置、变电设备基础的位置、地面的种类、坡度、雨水口位置的信息。

[0012] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述步骤c中还包括根据三维模型中其他建筑物、变电设备基础的位置自动调整检查井位置,防止发生碰撞。

[0013] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述步骤c中根据二分查找方法找到排水管网的所有排水管道之间连接关系,在各个管道连接处生成检查井。

[0014] 由于采用了上述技术方案,本发明取得的技术进步是:

[0015] 本发明首先在三维立体设计平台内建立变电站的总体布置模型,系统可以自动获

取变电站模型的建筑物位置、变电设备基础的位置、地面的种类、坡度、雨水口位置、管路等信息,获取模型信息完成排水管道的参数计算,根据计算结果在变电站模型基础上绘制整个排水管网,解决了现阶段有些参数需要手动完成而影响出图效率的问题;同时根据核对结果对排水管网进行编号和标注,最后根据三维模型剖切出施工图,完成工程量的统计。

[0016] 检查井生成后还需要根据三维模型中其他建筑物、变电设备基础的位置自动调整检查井位置,防止发生碰撞,布置更加合理。

具体实施方式

[0017] 下面结合实施例对本发明做进一步详细说明:

[0018] 水工管网快速布置方法,具体包括以下步骤:

[0019] a,在三维立体设计平台revit内建立变电站的总体布置模型,自动获取变电站模型的信息。其中获取的信息包括建筑物位置、变电设备基础的位置、地面的种类、坡度、雨水口位置的信息。

[0020] b,在三维变电站总体布置模型的基础上指定各排水管道的系统类型、起点、管道长度,同时给定各排水管道的设计坡度,根据变电站模型的信息通过计算得到排水管道的管径,根据《室外排水设计规范》调整排水管道管径和坡度,自动绘制整个排水管网。由于变电站内面积较小,即使坡度选用较大,其埋深也不会增加太多,所以我们给定所有管径均为一个较大坡度,计算更加简化。

[0021] c,根据二分查找方法找到所有排水管道之间连接关系形成树状拓扑关系的排水管网,在各个管道连接处生成检查井。

[0022] 生成检查井后还包括根据三维模型中其他建筑物、变电设备基础的位置自动调整检查井位置,防止发生碰撞。同时还要兼顾《室外排水设计规范》中对检查井距离的要求,距离过近的检查井可以适当去除一些,距离过远的检查井需要在两个检查井之间进行补充。

[0023] d,根据定向搜索在树状拓扑中自动完成排水管网的编号,所有编号都从树的叶节点开始,即从支管最末端开始,按照一定的规律依次递增完成整个管网的自动编号,根据步骤b中计算所得结果,自动完成管道管径、管长的相关标注。

[0024] e,根据三维模型,剖切出施工图,完成工程量统计。

[0025] 步骤b中具体的调整过程如下:

[0026] 首先根据公式 $Q_s = q \Psi F$ 计算雨水设计流量,其中 Q_s -雨水设计流量L/s, q -设计暴雨强度L/s·hm², Ψ -径流系数, F -汇水面积hm²。

[0027] 设计暴雨强度可根据公式 $q = \frac{167A_1(1+C \lg P)}{(t+b)^n}$ 计算,其中 t -降雨历时; P -设计重现

期,取1~3年,同时 A_1 、 C 、 b 、 n 几个参数,根据统计方法进行计算确定。降雨历时 t 根据公式 $t = t_1 + t_2$ 计算,其中 t -降雨历时, t_1 -地面集水时间,应根据汇水距离、地形坡度和地面种类计算确定,一般采用5min~15min; t_2 -管渠内雨水流行时间,管渠内雨水流行时间根据公式 $t_2 = L/v$ 进行计算,其中 L 是管道长度,先设定一个 v ,其中流速根据经验值需要控制在0.8~1.5之间,最终得到 q 。

[0028] 其中汇水面积的综合径流系数根据三维模型中不同地面种类和其面积加权平均计算,站内地面种类主要分为:屋面、混凝土或沥青路面、碎石地面等,其径流系数取值参照

《室外排水设计规范》。即根据步骤a中所自动获取的信息便可以知道何种地面的种类的面积,将相应的种类的地面的面积乘以相应的径流系数,最后将各种类型的地面面积与径流系数的乘积做加法即得到 $\Psi * F$ 。最后根据 $Q_s = q \Psi F$ 公式计算得到 Q_s 。

[0029] 根据公式 $Q = Av$ (Q -设计流量; A -水流有效断面面积; v -流速)得到水流有效断面面积,最终算得管径。《室外排水设计规范》记载有不同管径所对应的允许最小坡度,因此还需要

根据《室外排水设计规范》和公式 $v = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$ 调整管径和坡度,同时还需要满足流速、充满度等的要求,其中 v -流速m/s, R -水力半径, i -水力坡降, n -粗糙系数,这些参数参照《室外排水设计规范》。

[0030] 参数选择、设计规定和要求等都在《室外排水设计规范》中有详细记载,本发明主要是先在三维立体设计平台内建立变电站的总体布置模型,自动获取模型信息完成排水管道的参数计算,根据计算结果一次完成整个排水管网的绘制,提高绘图效率。