



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109561440 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201910075464.1

H04W 24/06(2009.01)

(22)申请日 2019.01.25

(71)申请人 田继红

地址 030000 山西省太原市小店区师范街
51号8栋2号

申请人 北京久华信信息技术有限公司

(72)发明人 田继红 张宏兵 马丽 刘怀宇

田瑶 陈丽萍 张婧 李秋艳
于永胜

(74)专利代理机构 北京信远达知识产权代理事

务所(普通合伙) 11304

代理人 魏晓波

(51)Int.Cl.

H04W 16/18(2009.01)

H04W 16/22(2009.01)

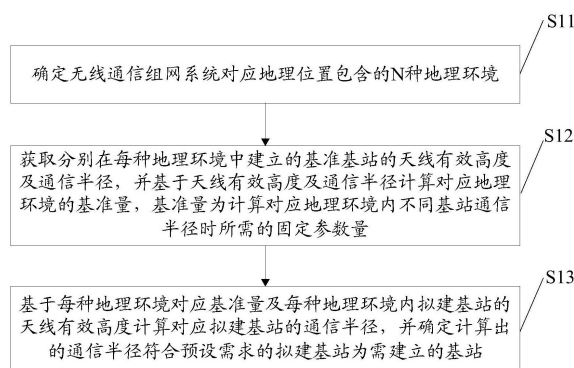
权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

一种无线通信组网系统的基站选址方法、装置及设备

(57)摘要

本发明公开了一种无线通信组网系统的基站选址方法、装置、设备及计算机可读存储介质,该方法包括:确定无线通信组网系统对应地理位置包含的N种地理环境;获取分别在每种所述地理环境中建立的基准基站的天线有效高度及通信半径,并基于所述天线有效高度及所述通信半径计算对应地理环境的基准量,所述基准量为计算对应地理环境内不同基站通信半径时所需的固定参数量;基于每种所述地理环境对应基准量及每种所述地理环境内拟建基站的天线有效高度计算对应拟建基站的通信半径,并确定计算出的通信半径符合预设需求的拟建基站为需建立的基站。相对于现有技术边建设边电测边选址的方式,本申请不仅大大提高了选址效率,且大大降低了人力物力的浪费。



1. 一种无线通信组网系统的基站选址方法,其特征在于,包括:

确定无线通信组网系统对应地理位置包含的4种地理环境;所述4种地理环境包括:A类、A/B类、B类及C类等;所述A类地理环境为:街道狭窄、高楼林立;所述A/B类地理环境为街道狭窄、楼房密集、偶见高楼;所述B类地理环境为街道宽阔、高楼较多,或是街道较窄、楼房密度一般;所述C类的地理环境为以农田为主,偶见村落;

获取分别在每种所述地理环境中建立的基准基站的天线有效高度及通信半径,并基于所述天线有效高度及所述通信半径计算对应地理环境的基准量,所述基准量为计算对应地理环境内不同基站通信半径时所需的固定参数量;

按照下列公式计算地理环境i的基准量 X_i :

$$X_i = (44.9 - 6.55 \lg(h_{bi})) \times \lg(d_i) - 13.82 \lg(h_{bi}),$$

其中, d_i 表示地理环境i中基准基站的通信半径, h_{bi} 表示地理环境i中基准基站的天线有效高度;

基于每种地理环境对应基准量及每种所述地理环境内拟建基站的天线有效高度计算对应拟建基站的通信半径,并确定计算出的通信半径符合预设需求的拟建基站为需建立的基站;

对应的,计算每种所述地理环境内拟建基站的通信半径,包括:

按照下列公式计算地理环境i内第j个拟建基站的通信半径 d_{ij} :

$$\lg(d_{ij}) = (X_i + G_{tij} + 13.82 \lg(h_{bij})) \div (44.9 - 6.55 \lg(h_{bij})),$$

其中, G_{tij} 表示地理环境i内第j个拟建基站与地理环境i内基准基站的天线增益差值, h_{bij} 表示地理环境i内第j个拟建基站的天线有效高度;

将每种所述地理环境内不同基站对应的天线有效高度及通信半径写入至预先设置的关系表中,以供查询;其中,所述基站包括基准基站及拟建基站,所述 G_{tij} 的值取0;

将需建立的基站对应标识添加至所述无线通信组网系统对应地理位置的地图中,以供查看。

2. 一种无线通信组网系统的基站选址装置,其特征在于,包括:

确定模块,用于确定无线通信组网系统对应地理位置包含的4种地理环境;所述4种地理环境包括:A类、A/B类、B类及C类等;所述A类地理环境为:街道狭窄、高楼林立;所述A/B类地理环境为街道狭窄、楼房密集、偶见高楼;所述B类地理环境为街道宽阔、高楼较多,或是街道较窄、楼房密度一般;所述C类的地理环境为以农田为主,偶见村落;

第一计算模块,用于获取分别在每种所述地理环境中建立的基准基站的天线有效高度及通信半径,并基于所述天线有效高度及所述通信半径计算对应地理环境的基准量,所述基准量为计算对应地理环境内不同基站通信半径时所需的固定参数量;

第二计算模块,用于基于每种所述地理环境对应基准量及每种所述地理环境内拟建基站的天线有效高度计算对应拟建基站的通信半径,并确定计算出的通信半径符合预设需求的拟建基站为需建立的基站;

所述第一计算模块包括:

基准量计算单元,用于:按照下列公式计算地理环境i的基准量 X_i :

$$X_i = (44.9 - 6.55 \lg(h_{bi})) \times \lg(d_i) - 13.82 \lg(h_{bi}),$$

其中, d_i 表示地理环境i中基准基站的通信半径, h_{bi} 表示地理环境i中基准基站的天线

有效高度；

对应的，所述第二计算模块包括：

通信半径计算单元，用于：按照下列公式计算地理环境*i*内第*j*个拟建基站的通信半径 d_{ij} ：

$$\lg(d_{ij}) = (X_i + G_{tij} + 13.82 \lg(h_{bij})) \div (44.9 - 6.55 \lg(h_{bij})),$$

其中， G_{tij} 表示地理环境*i*内第*j*个拟建基站与地理环境*i*内基准基站的天线增益差值， h_{bij} 表示地理环境*i*内第*j*个拟建基站的天线有效高度；

写入表模块，用于：计算每种所述地理环境内拟建基站的通信半径之后，将每种所述地理环境内不同基站对应的天线有效高度及通信半径写入至预先设置的关系表中，以供查询；其中，所述基站包括基准基站及拟建基站，所述 G_{tij} 的值取0；

添加模块，用于：确定计算出的通信半径符合预设需求的拟建基站为需建立的基站之后，将需建立的基站对应标识添加至所述无线通信组网系统对应地理位置的地图中，以供查看。

3. 一种无线通信组网系统的基站选址设备，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行所述计算机程序时实现如权利要求1所述无线通信组网系统的基站选址方法的步骤。

4. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1所述无线通信组网系统的基站选址方法的步骤。

一种无线通信组网系统的基站选址方法、装置及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信组网系统技术领域,更具体地说,涉及一种无线通信组网系统的基站选址方法、装置、设备及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 为了实现用户对于通信质量的要求,通信部门和设备供应商往往在建设无线通信组网系统中的基站过程中,需要测试基站的覆盖效果,进而基于覆盖效果确定基站的位置选择是否合理,也即现有技术中在实现基站选址时是边建设边电测边选址的方式,这种方式不仅导致基站选址效率低,且由于存在大量基站建设和拆除等操作,还会浪费大量的人力物力。

[0003] 综上所述,现有技术中实现基站选址的方式存在选址效率低且会浪费大量人力物力的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种无线通信组网系统的基站选址方法、装置、设备及计算机可读存储介质,能够解决现有技术中实现基站选址的方式存在的选址效率低且会浪费大量人力物力的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种无线通信组网系统的基站选址方法,包括:

[0007] 确定无线通信组网系统对应地理位置包含的N种地理环境;

[0008] 获取分别在每种所述地理环境中建立的基准基站的天线有效高度及通信半径,并基于所述天线有效高度及所述通信半径计算对应地理环境的基准量,所述基准量为计算对应地理环境内不同基站通信半径时所需的固定参数量;

[0009] 基于每种所述地理环境对应基准量及每种所述地理环境内拟建基站的天线有效高度计算对应拟建基站的通信半径,并确定计算出的通信半径符合预设需求的拟建基站为需建立的基站。

[0010] 优选的,计算每种所述地理环境的基准量,包括:

[0011] 按照下列公式计算地理环境i的基准量 X_i :

[0012] $X_i = (44.9 - 6.55 \lg(h_{bi})) \times \lg(d_i) - 13.82 \lg(h_{bi})$,

[0013] 其中, d_i 表示地理环境i中基准基站的通信半径, h_{bi} 表示地理环境i中基准基站的基站天线有效高度;

[0014] 对应的,计算每种所述地理环境内拟建基站的通信半径,包括:

[0015] 按照下列公式计算地理环境i内第j个拟建基站的通信半径 d_{ij} :

[0016] $\lg(d_{ij}) = (X_i + G_{tij} + 13.82 \lg(h_{bij})) \div (44.9 - 6.55 \lg(h_{bij}))$,

[0017] 其中, G_{tij} 表示地理环境i内第j个拟建基站与地理环境i内基准基站的基站天线增益差值, h_{bij} 表示地理环境i内第j个拟建基站的基站天线有效高度。

[0018] 优选的,计算每种所述地理环境内拟建基站的通信半径之后,还包括:

[0019] 将每种所述地理环境内不同基站对应的天线有效高度及通信半径写入至预先设置的关系表中,以供查询;其中,所述基站包括基准基站及拟建基站,所述 G_{tij} 的值取0。

[0020] 优选的,确定计算出的通信半径符合预设需求的拟建基站为需建立的基站之后,还包括:

[0021] 将需建立的基站对应标识添加至所述无线通信组网系统对应地理位置的地图中,以供查看。

[0022] 一种无线通信组网系统的基站选址装置,包括:

[0023] 确定模块,用于:确定无线通信组网系统对应地理位置包含的N种地理环境;

[0024] 第一计算模块,用于:获取分别在每种所述地理环境中建立的基准基站的天线有效高度及通信半径,并基于所述天线有效高度及所述通信半径计算对应地理环境的基准量,所述基准量为计算对应地理环境内不同基站通信半径时所需的固定参数量;

[0025] 第二计算模块,用于:基于每种所述地理环境对应基准量及每种所述地理环境内拟建基站的天线有效高度计算对应拟建基站的通信半径,并确定计算出的通信半径符合预设需求的拟建基站为需建立的基站。

[0026] 优选的,所述第一计算模块包括:

[0027] 基准量计算单元,用于:按照下列公式计算地理环境i的基准量 X_i :

[0028] $X_i = (44.9 - 6.55 \lg(h_{bi})) \times \lg(d_i) - 13.82 \lg(h_{bi})$,

[0029] 其中, d_i 表示地理环境i中基准基站的通信半径, h_{bi} 表示地理环境i中基准基站的天线有效高度;

[0030] 对应的,所述第二计算模块包括:

[0031] 通信半径计算单元,用于:按照下列公式计算地理环境i内第j个拟建基站的通信半径 d_{ij} :

[0032] $\lg(d_{ij}) = (X_i + G_{tij} + 13.82 \lg(h_{bij})) \div (44.9 - 6.55 \lg(h_{bij}))$,

[0033] 其中, G_{tij} 表示地理环境i内第j个拟建基站与地理环境i内基准基站的天线增益差值, h_{bij} 表示地理环境i内第j个拟建基站的天线有效高度。

[0034] 优选的,还包括:

[0035] 写入表模块,用于:计算每种所述地理环境内拟建基站的通信半径之后,将每种所述地理环境内不同基站对应的天线有效高度及通信半径写入至预先设置的关系表中,以供查询;其中,所述基站包括基准基站及拟建基站,所述 G_{tij} 的值取0。

[0036] 优选的,还包括:

[0037] 添加模块,用于:确定计算出的通信半径符合预设需求的拟建基站为需建立的基站之后,将需建立的基站对应标识添加至所述无线通信组网系统对应地理位置的地图中,以供查看。

[0038] 一种无线通信组网系统的基站选址设备,包括:

[0039] 存储器,用于存储计算机程序;

[0040] 处理器,用于执行所述计算机程序时实现如上任一项所述无线通信组网系统的基站选址方法的步骤。

[0041] 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述

计算机程序被处理器执行时实现如上任一项所述无线通信组网系统的基站选址方法的步骤。

[0042] 本发明公开的技术方案中,针对不同的地理环境,在每种地理环境中建立真实的基站作为基准基站,并通过实测得到的每个基准基站的天线有效高度及通信半径计算每种地理环境下不同基站实现通信半径计算时所需的固定参数量,进而基于该固定参数量及虚拟的拟建基站的天线有效高度计算对应拟建基站的通信半径,基于该通信半径确定对应拟建基站是否符合需求,也即是否能够在拟建基站对应位置实际建立基站,从而实现基站的选址。可见,本申请利用不同地理环境的基准,实现了不同地理环境中拟建基站的覆盖范围预测,进而基于预测所得结果实现基站的选址,相对于现有技术中边建设边电测边选址的方式,明显不仅大大提高了选址效率,且大大降低了人力物力的浪费。

附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0044] 图1为本发明实施例提供的一种无线通信组网系统的基站选址方法的流程图;

[0045] 图2为本发明实施例提供的一种无线通信组网系统的基站选址装置的结构示意图。

具体实施方式

[0046] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0047] 请参阅图1,其示出了本发明实施例提供的一种无线通信组网系统的基站选址方法的流程图,可以包括:

[0048] S11:确定无线通信组网系统对应地理位置包含的N种地理环境。

[0049] 本发明实施例提供的一种无线通信组网系统的基站选址方法的主语可以为对应的基站选址装置,而无线通信组网系统具体可以为政府部门需要建立的无线通信专网组网系统。其中,无线通信组网系统对应地理位置为需要建立无线通信组网系统的地理位置;由于对于不同的地理环境,计算位于其中的基站的固定参数量不同,因此本实施例中首先确定出需要建立无线通信组网系统的地理位置的N种地理环境,N为根据对应地理位置的实际情况确定的;具体来说,N可以为4,对应的地理环境可以包括A类、A/B类、B类及C类,A类的地理环境为街道狭窄、高楼林立;A/B类的地理环境为街道狭窄、楼房密集、偶见高楼;B类的地理环境为街道宽阔、高楼较多,或是街道较窄、楼房密度一般;C类的地理环境为以农田为主,偶见村落。当然根据实际需要进行的其他设定,也在本发明的保护范围之内。

[0050] 另外需要说明的是,本发明实施例提供的技术方案一般是在不用考虑无线通信组网系统的系统容量的情况下实现的,可广泛用于类似城市无线通信专网的组网工作。

[0051] S12:获取分别在每种地理环境中建立的基准基站的天线有效高度及通信半径,并基于天线有效高度及通信半径计算对应地理环境的基准量,基准量为计算对应地理环境内不同基站通信半径时所需的固定参数量。

[0052] 本实施例中将基站能够实现的通信半径作为基站的覆盖范围。具体来说,在实现基站能够实现的通信半径的计算时,可以以一一对应的方式在每种地理环境内实际建立一个真实的基站作为基准基站;在基准基站建立之后通过实际测量可以得到每个基准基站的天线有效高度及通信半径,进而基于该天线有效高度及通信半径计算对应的基准量。其中,基准量即为在对应的地理环境中计算位于其中的基站的通信半径时需要用到的固定参数量,也即为计算对应地理环境中全部基站的通信半径时需要使用的相同的参数量;从而在计算出各个地理环境内的基准量后,能够基于该基准量预测各个地理环境内不同基站的通信半径。

[0053] S13:基于每种地理环境对应基准量及每种地理环境内拟建基站的天线有效高度计算对应拟建基站的通信半径,并确定计算出的通信半径符合预设需求的拟建基站为需建立的基站。

[0054] 其中,拟建基站即为还未建立的需要预测是否符合需求的基站,对于每个拟建基站,可以基于该拟建基站所在地理环境的基准量及拟建基站的天线有效高度计算该拟建基站的通信半径,而预设需求为根据实际需要确定的对拟建基站能够实现的通信半径的需求,如果拟建基站能够实现的通信半径符合其通信半径的需求,则认为该拟建基站的位置为应建立基站的位置,否则则认为该拟建基站的位置不为应建立基站的位置,从而通过这种方式确定出全部需要建立的基站的位置,进而实现基站建立。

[0055] 本发明公开的技术方案中,针对不同的地理环境,在每种地理环境中建立真实的基站作为基准基站,并通过实测得到的每个基准基站的天线有效高度及通信半径计算每种地理环境下不同基站实现通信半径计算时所需的固定参数量,进而基于该固定参数量及虚拟的拟建基站的天线有效高度计算对应拟建基站的通信半径,基于该通信半径确定对应拟建基站是否符合需求,也即是否能够在拟建基站对应位置实际建立基站,从而实现基站的选址。可见,本申请利用不同地理环境的基准,实现了不同地理环境中拟建基站的覆盖范围预测,进而基于预测所得结果实现基站的选址,相对于现有技术中边建设边电测边选址的方式,明显不仅大大提高了选址效率,且大大降低了人力物力的浪费。

[0056] 本发明实施例提供的一种无线通信组网系统的基站选址方法,计算每种地理环境的基准量,可以包括:

[0057] 按照下列公式计算地理环境*i*的基准量 X_i :

[0058] $X_i = (44.9 - 6.55 \lg(h_{bi})) \times \lg(d_i) - 13.82 \lg(h_{bi})$,

[0059] 其中, d_i 表示地理环境*i*中基准基站的通信半径, h_{bi} 表示地理环境*i*中基准基站的天线有效高度;

[0060] 对应的,计算每种地理环境内拟建基站的通信半径,可以包括:

[0061] 按照下列公式计算地理环境*i*内第*j*个拟建基站的通信半径 d_{ij} :

[0062] $\lg(d_{ij}) = (X_i + G_{tij} + 13.82 \lg(h_{bij})) \div (44.9 - 6.55 \lg(h_{bij}))$,

[0063] 其中, G_{tij} 表示地理环境*i*内第*j*个拟建基站与地理环境*i*内基准基站的天线增益差值(单位为DB), h_{bij} 表示地理环境*i*内第*j*个拟建基站的天线有效高度(单位为M)。

[0064] 需要说明的是,现有技术中在实现无线通信组网系统时通常选用奥村修正模型(Okumora-Hata),依据奥村修正模型可以简化为基本传播损耗中值公式,其适用条件为:频率为150~1500MHz;基站天线有效高度为30~200M;移动台天线高度为1~10M;通信距离为1~35KM。该公式具体如下所示:

[0065] $LT=69.55+26.16\lg(f)-13.82\lg(hb)-a(hm)+(44.9-6.55\lg(hb))\times\lg(d)+LD+LF-GT-GR$;

[0066] 其中,LT为无线电波传输损耗,单位DB;f为无线电波频率,范围150MHz至1500MHz;hb为基站天线有效高度,适用范围是30M至200M;a(hm)为移动天线修正因子;hm为移动台接收机天线的有效高度;d为通信半径,单位KM;LD为绕射损耗,单位DB;LF为天馈损耗,单位DB;Gt为发射天线增益,单位DB;GR为接收天线增益,单位DB。其中,在组网设备确定、可行通信需求确定的情况下,LT、f、a(hm)、Gt、GR均可视为常量,其中LT由可行通信需求决定;f、a(hm)、Gt、GR由组网设备决定;LF为天馈损耗,天馈的损耗取决于馈线的长短;不同的建筑结构、建筑物密集程度、街道宽窄无线信号产生的绕射损耗LD不同。

[0067] 基于上述损耗公式,本申请中将天线有效高度和通信半径之外的其余参数按照上述表达式组成的总参数作为基准量,进而在测量得到各基准基站的天线有效高度及通信半径之后,可以按照 $X_i=(44.9-6.55\lg(hbi))\times\lg(d)-13.82\lg(hbi)$ 的公式计算地理环境i(i=1,2...N)的基准量,其中有效天线高度指对应基站天线海拔高度减去地面海拔高度;在得到每种地理环境对应基准量的前提下,确定出各个拟建基站的天线有效高度及天线增益,从而将其代入上述计算通信半径的公式即可得到对应拟建基站的通信半径;实验证明,通过这种方式实现通信半径的预测能够达到较准确的预测效果,进而提高了基站选址的成功率和准确率,减少了由于选址不当造成的资源浪费、干扰等一系列问题。

[0068] 本发明实施例提供的一种无线通信组网系统的基站选址方法,计算每种地理环境内拟建基站的通信半径之后,还可以包括:

[0069] 将每种地理环境内不同基站对应的天线有效高度及通信半径写入至预先设置的关系表中,以供查询;其中,基站包括基准基站及拟建基站,Gt_{ij}的值取0。

[0070] 需要说明的是,由于在进行无线通信组网系统中不同基站时通常会选取相同的设备,因此为了简化计算,上述公式中的Gt_{ij}可以取值为0,从而更速度的实现通信半径的计算。另外需要说明的是,在Gt_{ij}为0的情况下,天线有效高度及通信半径为上述损耗公式中的唯一变量,因此可以将两者的对应关系写入关系表中,由此在之后再在对应地理环境中实现基站的通信半径计算时,如果用于实现基站建设的设备与关系表中对应基站相同,则可以直接由关系表中确定出与不同天线有效高度对应的通信半径,进而实现基站选址,而无需再重复计算,大大减少了计算量。

[0071] 本发明实施例提供的一种无线通信组网系统的基站选址方法,确定计算出的通信半径符合预设需求的拟建基站为需建立的基站之后,还可以包括:

[0072] 将需建立的基站对应标识添加至无线通信组网系统对应地理位置的地图中,以供查看。

[0073] 需要说明的是,可以预先绘制出与无线通信组网系统对应地理位置的地图,进而将需要建立的各个基站的标识添加至这个地图中,并且可以将这个地图进行显示或者输出给指定的终端或者邮箱等,由此能够使得工作人员对于基站的分布一目了然,便于工作人

员开展相关工作。

[0074] 以下以某市为例进行本发明公开的上述技术方案的具体说明：

[0075] 1、根据实际工作需求，提出如下可行通信需求：

[0076] 全市室外无线通信覆盖率达到100%；

[0077] 市中心覆盖区室内无线通信覆盖要求：单层无窗户建筑内可正常通信；

[0078] 非中心覆盖区室内无线通信覆盖要求：单层有窗户建筑内可正常通信。

[0079] 2、经过实测，手持对讲机室外电平值在-75~-78DBm时，可保证单层无窗户建筑内正常通信，此时手持对讲机室内电平值为-100DBm时，语音双向可通。手持对讲机室外电平值大于-85DBm时，可保证单层有窗户建筑内正常通信，此时手持对讲机室内电平值为-100DBm，语音双向可通。

[0080] 3、对不同类型地理环境的基准基站进行实测

[0081] 地理环境分类N选取为4，具体为：

[0082] A类：街道狭窄，高楼林立；

[0083] A/B类：街道狭窄，楼房密集，偶见高楼；

[0084] B类：街道宽阔，高楼较多；街道较窄，楼房密度一般；

[0085] C类：以农田为主，偶见村落。

[0086] 在每个地理环境中建立一个基准基站，共以下4个基准基站：

[0087] ★省厅基站

[0088] 省厅基站周边环境属于A类，地面海拔高度890M，天线离地高度80M，馈线长度60M，有效覆盖半径2-2.5KM，总体影响南北好(2.5KM)，东西差(2KM)。

[0089] ★交警基站

[0090] A. 交警基站东、北方向环境属于A/B类，天线有效高度110M，有效覆盖半径3KM。

[0091] B. 交警基站西、南方向环境属于B类，天线有效高度110M，有效覆盖半径4.5KM。

[0092] ★某城区基站

[0093] 某城区基站站东、南两个方向环境属于C类，天线有效高度40M，有效覆盖半径5.5KM。

[0094] 其中，各基准基站使用相同天线，馈线损耗差忽略不计，即 $G_{tj}=0$ 。

[0095] 4、根据实测数据得到各地理环境中基站的X值

[0096] 根据实测数据，将不同地理环境下350M基站 h_b 及 d 的值代入模型公式 $X = [44.9 - 6.551g(h_b)] \times \lg(d) - 13.821g(h_b)$ 中，从而得出：

[0097] A类： $X = -16.54$

[0098] A/B类： $X = -13.05$

[0099] B类： $X = -7.6$

[0100] C类： $X = 3.36$

[0101] 5、不同地理环境的X值确定后，即可根据公式计算出基站天线有效高度 h_b 与有效覆盖半径 d 的关系，从而建立该市350M数字集群组网的模型(包括各拟建基站)，根据实际基站架设点的架设条件确定各拟建基站天线有效高度。

[0102] 6在不同地理环境的通信半径计算公式是：

[0103] A类： $\lg(d) = [13.821g(h_b) - 16.54] \div [44.9 - 6.551g(h_b)]$ ；

[0104] A/B类: $\lg(d) = \lfloor 13.821\lg(hb) - 13.05 \rfloor \div \lfloor 44.9 - 6.55\lg(hb) \rfloor$;

[0105] B类: $\lg(d) = \lfloor 13.821\lg(hb) - 7.6 \rfloor \div \lfloor 44.9 - 6.55\lg(hb) \rfloor$;

[0106] C类: $\lg(d) = \lfloor 13.821\lg(hb) + 3.36 \rfloor \div \lfloor 44.9 - 6.55\lg(hb) \rfloor$ 。

[0107] 7、为了便于计算,将各类地理环境下基站天线有效高度与通信半径的作出对应关系表,如表1-表4所示。

[0108] 8、基于上述方式确定出需要建立的基站的位置,进而完成对应的无线通信组网系统的网络设计。

[0109] 本申请公开的技术方案针对无线通信组网系统中,不用考虑系统容量的情况下,通过设定不同种类的地理环境,通过基准基站分别确定不同地理环境基准量,从而估算其余拟建基站的通信半径,进行实现组网覆盖预测效果的预算。它利用了不同地理模型的基准基站,简化了组网覆盖的预测难度,该方法可广泛用于类似城市无线通信专网的组网工作。

[0110] 表1

[0111]

hb(m) , lg hb	lgd, d (km)
40, 1.60	.163 1.45
50, 1.70	.207 1.6
60, 1.78	.244 1.75
70, 1.85	.277 1.9
80, 1.90	.301 2.00
90, 1.95	.326 2.12
100, 2	.351 2.25
110, 2.04	.371 2.35
120, 2.08	.392 2.46
130, 2.11	.408 2.56
140, 2.15	.429 2.68
150, 2.18	.445 2.8
160, 2.20	.456 2.85
200, 2.30	.513 3.26

[0112] 表2

[0113]

hb(m) , lg hb	lgd, d(km)
40, 1.60	.263 1.85
50, 1.70	.309 2.05
60, 1.78	.347 2.25
70, 1.85	.382 2.40
80, 1.90	.407 2.55

[0114]

90, 1.95	.433 2.70
100, 2	.459 2.85
110, 2.04	.48 3.0
120, 2.08	.502 3.18
130, 2.11	.518 3.3
140, 2.15	.541 3.5
150, 2.18	.558 3.6
160, 2.20	.569 3.7
200, 2.30	.628 4.25

[0115] 表3

[0116]

hb(m) ,lg hb	lgd, d (km)
40,1.60	.422 2.65
50,1.70	.470 2.95
60,1.78	.511 3.25
70,1.85	.548 3.53
80,1.90	.575 3.76
90,1.95	.602 4.00
100,2	.630 4.27
110,2.04	.653 4.50
120,2.08	.676 4.75
130,2.11	.694 4.95
140,2.15	.718 5.22
150,2.18	.736 5.45
160,2.20	.748 5.60
200,2.30	.811 6.47

[0117] 表4

[0118]

$h_b(m)$, lg h_b	lgd, d(km)
40, 1.60	.740 5.50
50, 1.70	.795 6.25
60, 1.78	.841 6.95

[0119]	70, 1.85	.882 7.63
	80, 1.90	.913 8.20
	90, 1.95	.943 8.76
	100, 2	.975 9.45
	110, 2.04	1.00 10.0
	120, 2.08	1.027 10.65
	130, 2.11	1.046 11.13
	140, 2.15	1.073 11.85
	150, 2.18	1.094 12.43
	160, 2.20	1.107 12.80
	200, 2.30	1.178 15.10

[0120] 本发明实施例还提供了一种无线通信组网系统的基站选址装置,如图2所示,可以包括:

[0121] 确定模块11,用于:确定无线通信组网系统对应地理位置包含的N种地理环境;

[0122] 第一计算模块12,用于:获取分别在每种地理环境中建立的基准基站的的天线有效高度及通信半径,并基于天线有效高度及通信半径计算对应地理环境的基准量,基准量为计算对应地理环境内不同基站通信半径时所需的固定参数量;

[0123] 第二计算模块13,用于:基于每种地理环境对应基准量及每种地理环境内拟建基站的的天线有效高度计算对应拟建基站的通信半径,并确定计算出的通信半径符合预设需求的拟建基站为需建立的基站。

[0124] 本发明实施例提供的一种无线通信组网系统的基站选址装置,第一计算模块可以包括:

[0125] 基准量计算单元,用于:按照下列公式计算地理环境i的基准量 X_i :

[0126] $X_i = (44.9 - 6.55 \lg(h_{bi})) \times \lg(d_i) - 13.82 \lg(h_{bi})$,

[0127] 其中, d_i 表示地理环境i中基准基站的通信半径, h_{bi} 表示地理环境i中基准基站的的天线有效高度;

[0128] 对应的,第二计算模块可以包括:

[0129] 通信半径计算单元,用于:按照下列公式计算地理环境i内第j个拟建基站的通信半径 d_{ij} :

[0130] $\lg(d_{ij}) = (X_i + G_{tij} + 13.82 \lg(h_{bij})) \div (44.9 - 6.55 \lg(h_{bij}))$,

[0131] 其中, G_{tij} 表示地理环境i内第j个拟建基站与地理环境i内基准基站的的天线增益差值, h_{bij} 表示地理环境i内第j个拟建基站的的天线有效高度。

[0132] 本发明实施例提供的一种无线通信组网系统的基站选址装置,还可以包括:

[0133] 写入表模块,用于:计算每种地理环境内拟建基站的通信半径之后,将每种地理环境内不同基站对应的天线有效高度及通信半径写入至预先设置的关系表中,以供查询;其

中,基站包括基准基站及拟建基站, $G_{t i j}$ 的值取0。

[0134] 本发明实施例提供一种无线通信组网系统的基站选址装置,还可以包括:

[0135] 添加模块,用于:确定计算出的通信半径符合预设需求的拟建基站为需建立的基站之后,将需建立的基站对应标识添加至无线通信组网系统对应地理位置的地图中,以供查看。

[0136] 本发明实施例还提供了一种无线通信组网系统的基站选址设备,可以包括:

[0137] 存储器,用于存储计算机程序;

[0138] 处理器,用于执行计算机程序时实现如上任一项无线通信组网系统的基站选址方法的步骤。

[0139] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上任一项无线通信组网系统的基站选址方法的步骤。

[0140] 需要说明的是,本发明实施例提供一种无线通信组网系统的基站选址装置、设备及计算机可读存储介质中相关部分的说明请参见本发明实施例提供一种无线通信组网系统的基站选址方法中对应部分的详细说明,在此不再赘述。另外本发明实施例提供的上述技术方案中与现有技术中对应技术方案实现原理一致的部分并未详细说明,以免过多赘述。

[0141] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

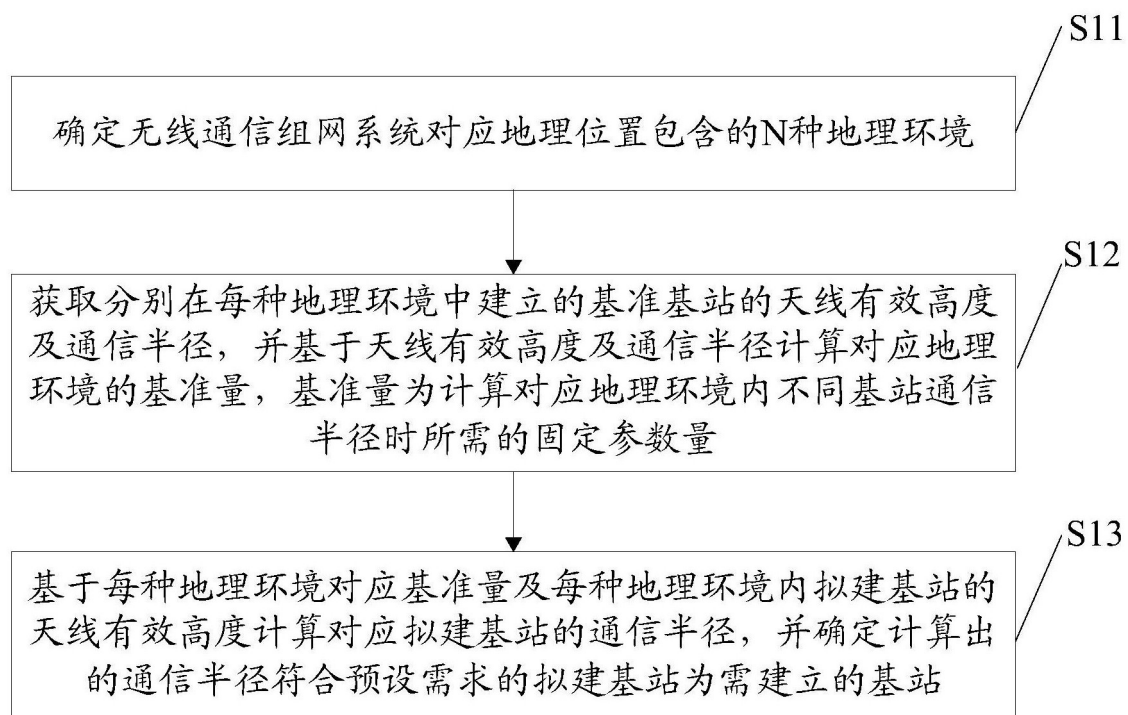


图1

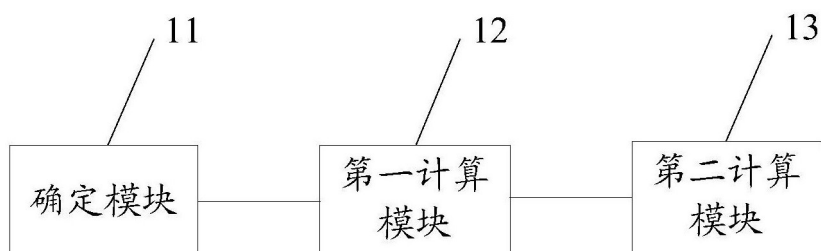


图2