

对确定地基承载力的几点认识

李勇伟

(陕西省水电工程局 建筑安装公司, 陕西 咸阳 712000)

摘 要: 地基的稳定性是建筑物安全的重要保证, 确定地基的承载力便显得非常重要, 本文总结了确定地基承载力的几种方法, 并结合一个工程实例对其地基承载力进行可靠度分析, 并对其结果进行了分析。

关键词: 地基的承载力; 可靠度; 方法; 认识

1 简介

地基承载力是地基承担荷载的能力, 是岩土工程设计中一个非常重要的设计参数。而地基的稳定性是建筑物安全可靠的重要保证。因此, 为了保证地基的稳定性, 地基设计的主要工作便是确定地基的承载力。传统的强度设计计算方法是各将各影响因素视为定值, 考虑到这些影响因素的不确定性对安全性的影响, 最后以安全系数度量其安全度, 把影响因素的不确定性归结到安全系数 K , 属于定值设计法。安全系数 K 只能描述荷载均值与抗力均值的关系, 这种关系在很多情况下是存在缺陷的或者说不可靠的。因此, 在土性变异性较大的场地, 即使取足现行规范所规定的安全系数, 其破坏仍然可能发生。可靠度理论是建立在概率论和统计学基础上的一种分析计算方法, 用严格的概率来度量其可靠性。

94 规范中对土的承载力的确定主要有 3 种方法, 即: 载荷试验法、理论公式法、规范查表法。载荷试验法虽然确定承载力准确, 但是由于受到限制的因素较多, 除一级建筑物和有变形要求的二级建筑物外, 一般不作为确定地基承载力的手段; 理论公式法确定的承载力为设计值, 而且土工试验求得的 c 、 φ 值由于受到种种因素的影响而存在一定的误差, 从而求得的承载力值往往差别较大, 因此除特殊要求外, 理论公式法一般也不作为确定地基承载力的一种手段; 而规范查表法具有简单、方便的特点, 因此对于不做地基变形计算的二级建筑物和三级建筑物, 各勘察单位均把规范查表法作为确定地基承载力的一种主要方法。但是规范查表法也存在局限性, 尤其是根据标贯数确定承载力的表中只有砂土和粘性土的承载力数据, 没有粉土的承载力数据。根据笔者的实际经验, 如果根据粘性土的表来定粉土的承载力, 其值

则偏大, 根据粉砂的承载力来定, 则偏小, 而根据塑性指数利用内插法来确定粉土的承载力就与实际地层情况相近。新的《建筑地基基础设计规范》中提出了承载力特征值的概念, 取消了查表法确定地基承载力方法, 而新的承载力规范需要各地区根据自己的工程实践经验自行制定。这就使得部分勘察技术人员在确定地基土层承载力时无所适从, 因此各地在新的承载力规范颁布之前, 大部分勘察技术人员在确定土层承载力时仍然沿用 94 规范中确定承载力的方法。

2 确定地基承载力的方法

确定地基承载力的方法有 3 类: 一是用土的抗剪强度指标计算; 二是根据载荷试验成果确定; 三是根据与载荷试验相关分析的经验数据确定查表法。根据土的抗剪强度指标确定地基承载力的方法又分两大类, 一类是计算地基的极限承载力, 除以某一安全系数, 即所谓“刚塑性法”; 另一类是采用临界荷载, 根据塑性区开展的深度确定地基承载力, 即所谓“弹塑性法”。刚塑性法最早由 Prandtl (1920) 根据极限平衡理论导出, 该法优点是安全度明确, 是国外确定地基承载力的主流。“弹塑性法”的临界荷载通常取塑性区的最大开展深度, 对中心荷载为基础宽度的 $1/4$, 对偏心荷载为基础宽度的 $1/3$ 。《建筑地基基础规范》考虑到计算结果与载荷试验成果有一定偏差, 对承载力系数作了调整, 并对基础宽度做了限制。

从道理上讲, 似乎只要知道了地基土的强度指标、基础的埋深和尺寸, 地基承载力就可以计算了。但实际上, 这种计算并不一定可靠。公式推导时, 都有假定条件, 如极限承载力公式不考虑土的变形, 假定整体剪切破坏, 均匀地基等。现在许多建筑物基础埋深大, 宽度大, 又涉及多层地基土, 无论塑性区开展的规律或地基破坏模式, 都可

能与公式假定有一定出入。用这些公式计算地基承载力,土的抗剪强度指标是最灵敏的参数。如何测定,如何取值,是结果是否正确的关键。此外,该法考虑的只是地基强度,而实际上,多数情况由变形控制,还要通过变形验算,保证地基变形不超过限值。

载荷试验是一种原位测试,也可以理解为在现场原位进行的模型试验,直观,与实际基础对地基的作用相似,且绕开了取样、试验、计算和土力学的一些理论问题,一般认为是比较可靠和可信的确定地基承载力的方法,但必须进行深宽修正。虽然有了深宽修正方法,但对于大面积的筏形基础、箱形基础,试验尺寸与实际基础尺寸悬殊,应力分布、破坏模式差别很大,载荷试验如何应用是值得研究的。由于载荷试验的数据远少于取土试验及其他原位测试,故试验土是否有代表性十分重要。载荷试验对操作要求也较高,如操作不慎,可能严重影响成果质量。

总之,确定地基承载力不存在唯一可靠的方法,需要勘察设计人员根据地质条件、测试数据、基础和上部结构的特点结合工程经验综合判断确定。

3 结语

(1) 虽然对于多数工程,尤其是大型工程,地基基础设计由变形控制。但保证地基稳定,正确确定地基承载力仍是首先应当考虑的。而且,地基变形计算时,一般假定土的应力应变关系呈线性,地基土处在弹性应力平衡状态,因而必须控制地基中塑性剪切区的范围。

(2) 对于地基条件复杂的工程,确定地基承载力是个相当复杂的问题。岩土工程师应当有良好的理论素养,熟悉力学、地质学和工程知识,对地基承载力的力学行为有深刻的理解,又有丰富的工程经验,处理各种复杂问题的能力,决非只会查表,代代公式就能解决问题。

(3) 建立全国范围的承载力表虽然不可取,但是,在较小的范围内,地质条件比较清楚,气候条件一致,土的种类有限,采用回归分析方法建立地方性的承载力表,应当是可行的。地基承载力本来是粗略的,无论采用什么方法都不可能十分精确,只要子样较多,数据可靠,分析方法合理,且有一定的工程验证,由回归分析方法建立的承载力表还是很可靠的。当然,这种承载力表也不能盲目滥用,对其应用范围应有所限制。

(上接第161页)

料时采用棉被覆盖。摊铺速度控制在2~3 m/min,从开始到结束保持不变,摊铺过程中不允许随意改变速度或中途停顿。另外,由于“S”型混合料粗集料多,且碾压温度要求高,故在摊铺过程中应尽量避免使用纵向接缝。特别是避免冷接缝。若采用纵向热接缝时,应保证摊铺出的混合料不离析并尽快碾压。

3.3 PR PLAST.S 沥青混合料碾压

(1) 碾压温度要求。初压温度宜为160~170℃,不得低于150℃。

(2) 碾压设备。根据试验路的铺筑,我们在后续施工中采用12 t 双钢轮振动压路机2台,26 t 胶轮压路机2台,20 t 胶轮压路机1台。

(4) 碾压工艺。根据PR PLAST.S 沥青混合料的特点,尽可能在高温下碾压成型,我们采取了“紧跟、强压、高频、低幅”方法,将从摊铺至碾压成型时间控制在20~30 min,具体步骤如下:

① 混合料摊铺后CC52双钢轮压路机前进静压,后退振压,以缩短时间。作为初压,速度1.5~2 km/h,此阶段完成后混合料温度应在140℃。

② 复压:HD130双钢轮压路机振压一遍,

26 t 胶轮压路机共碾压4遍,20 t 胶轮压路机碾压1遍,此阶段完成后混合料温度在130℃以上。

③ 终压:CC52型压路机静压光面1遍,以无轮迹为准,完成整个压实工序。碾压终了的温度不低于120℃。

4 结语

(1) 掺加PR PLAST.S 抗车辙剂后,沥青混合料的动稳定度大大的提高,远高于改性沥青混合料的稳定度不小于3 000次/mm的要求。

(2) 必须提高干拌时间,宜为7~10 s

(3) PR PLAST.S 沥青混合料的碾压采用多台大吨位(>20 t)胶轮压路机宜“紧跟、快压”。

(4) 经试验,掺0.3%PR PLAST.S 沥青混合料的松铺系数为1.18。

(5) 取芯时,发现不断有深蓝色絮状PR PLAST.S 材料飞出,芯样表面也裹有热变形的PR PLAST.S 材料,这进一步证明了PR PLAST.S 是在矿料间起胶结、加劲、嵌挤作用。这不同于改性剂通过改变沥青性质来提高抗车辙能力。