

振动压路机压实度检测分析

韩广林

(宁夏路桥工程股份有限公司 宁夏 银川 750000)

[摘要] 我国经济的迅速发展,城市道路等基础工程建设投入逐渐增大。道路建设常用的振动压路机是常用的道路建设设备,它是一种理想的可以满足道路建设需要的道路压实设备。振动式压路机的压实性能影响着道路建设质量,关乎城市市政建设水平。文章首先分析研究土体和压实性能之间的关系,结合振动压路机的压实原理,研究分析了影响振动压路机的压实性能因素,提出提高压实性能的建议,对于振动压路机的压实性能研究具有重要意义。

[关键词] 振动压路机; 压实原理; 措施

1、土体压实性能

土体的性质与压实性能息息相关。常用工程建设用物料中的土体有砂子、黏土、砾石等。土体性质由其物理特性决定,包括颗粒直径、密度、形状、含水率、颗粒内聚力和内摩擦力、塑性和稠度等特性。其中,土体的塑形指:在外力作用下土体发生变形,而外力消失后土体形状继续保持的性质;含水率影响着土体的稠度,当含水率超过某一值后土体会呈现液化状态,这一含水率值即为塑性上限,反之为固体状态时即为塑性下限;土体颗粒间存在内聚力和内摩擦力等作用力,这些力相应作用,使颗粒间存在粘结、抗剪切、摩擦等现象,当颗粒间存在相对位移时,这些力会对该位移产生阻挡作用。要改变颗粒间隙,必须对其施加足够大的外力,足以达到颗粒位移所需要的能量消耗后,颗粒间才会发生相对位移而改变颗粒间隙。而影响这些内力的因素有很多,例如土体种类、颗粒尺寸、塑性和含水率等。不同的土体,其各种参数也不同。因此同一条件下实现的压实效果也不同。土体中包含固体、液体和气体,三种形态的物质共同填充了土体所占空间,固体间隙由液体和气体充填。在压实过程中,土壤的各种物理特性与压实作业机械的作业方式、能量消耗密切相关。

2、振动压路机压实原理、影响压实性能的因素和提升压实性能措施

振动压路机一般的基本结构包括车体、动力装置、传动装置、转向装置、驾驶装置、制动装置、振动装置以及钢轮等。振动压路机作业时,首先,动力装置(发动机)提供动力,经由传动装置和转向装置为振动装置内的偏心振动器提供旋转运动的动力,偏心振动器在一定转速下旋转,旋转使偏心振动器产生离心力,这个离心力形成了对振动装置的干扰,在干扰力的作用下,会使振动压路机的钢轮产生一次振动,钢轮在垂直方向上会对路面的物料产生一次冲击。由于偏心振动器持续旋转,使振动装置产生持续振动,钢轮在某一频率下对路面物料持续传递冲击力产生压实作用,实现路面压实,各装置协同作业,共同完成压实过程。

振动压路机的压实原理即为利用偏心振动器的旋转使振动装置对路面产生持续的冲击力,这种压实原理结构简单、实现方便,避免了压路机自重的限制影响路面的压实效果,实现了压实效果不再靠单纯增加压路机自重而提高压实效果的方法。对于这种振动式的压实途径,目前对其理论的基础研究方向主要有以下几种。

1) 共振理论。共振理论认为,若振动压路机的振动频率与路面物料固有频率相同时,即产生压路机和物料产生共振,这种压实效果最好。但由于物料的频率变换,实现共振较为困难。

2) 重复击实理论。重复击实理论认为,振动压路机的周期频率影响着压实效果,即高频振动作用下的压实效果要比重复载荷作用的效果。

3) 内部摩擦理论。内部摩擦理论认为,振动压实的过程中,受压物料内部摩擦力受振动影响而降低,导致物料间剪切强度和抗压阻力减小,实现了物料的压实。

4) 物料流态理论。物料流态理论认为,振动压实时,物料

遭受高频冲击会导致颗粒间的内聚力和内摩擦里降低,物料呈现类似液体的流态化现象。这种现象使颗粒间隙减少,颗粒相互聚集,达到压实效果。

振动压实过程简单,但压实作用却是复杂的随机过程。影响振动压实的因素包括多种。总结可分为振动压路机因素和材料因素两大类,如含水率、土体材料类型、振动特性和工作速度等。

含水率指土体在100℃以上烘干至重量不变时失水量与初始土体重量之比。含水率过高或过低都不利于土体的压实。不同的工程类型,所要求的土体的类型也不尽相同,在工程施工中,选择合适的土体材料类型是达到工程压实要求的前提。振动压路机的振动特性直接影响了振动压实性能。振动特性包括振幅和振频,这两个重要参数主要来源于振动压路机的性能参数,振频是单位时间振动压路机对材料产生的冲击压实次数,振幅体现了振动压路机冲击压实材料的能量大小,振幅和振频都不是越大越好,合适的振幅和振频才能对材料压实作用达到最优。最后,工作速度是振动压路机作业行走速度,一般的行走速度越慢,压实性能越好,但这样也降低了工程施工效率。

压实度与碾压速度成负作用关系,说明速度低更可能获得较高的压实度。因为当材料的压实功一定时,速度较低时,单位面积受到的振动次数增加,材料受到的振动能量也随之增加,因而低速度比高速度更有利于材料的压实。但速度低时生产率下降,因此,实际作业中,在确保压实质量的同时,可适当提高碾压速度。

频率对压实的影响不显著。虽然随着频率的上升,黄土的压实度增加,但是增加的幅度比较小。当频率增加到30Hz时,压实度最大为92.38%。而黄土的固有频率在30Hz左右,即振动轮频率可与土壤固有频率相近,发生共振作用,故此时振动压实效果较好。试验方案的选取方法是绘制因素趋势图,根据试验结果可得各因素不同水平对压实度的影响的趋势图,压实度随振幅的增加而增加,当振幅为2.0mm时,压实度最大为93.56%;压实度随频率的增加而增加,当频率为30Hz时,压实度最大为92.38%;压实度随速度的增加而减小,当速度为2.4km/h时,压实度最大为93.37%。由此可知,振幅2.0mm,频率30Hz,速度2.4km/h就是本次试验的优方案。

3、结束语

本文首先分析研究土体和压实性能之间的关系,结合振动压路机的压实原理,研究分析了影响振动压路机的压实性能因素,提出结合并优选合理的振动压路机参数和材料参数,才能获得最优的压实性能的建议。本文对于振动压路机的压实性能研究具有重要意义。

参考文献

- [1] 邱声.振动压路机振动加速度与压实度关系研究[D].重庆:重庆交通大学,2011
- [2] 刘占献.振动压路机振动压实附着性能研究[J].山东交通学院学报,2014(22)
- [3] 张中华.振动压路机最佳压实频率研究[J].建设机械技术与管理,2012(3)