

工程机械车辆的转向形式及其特点

姜丛茂

莱州亚通重型装备有限公司 山东 莱州 261400

[摘要]随着我国经济的不断发展, 工程建设项目逐渐增多, 并且施工地形也越来越多样化, 对工程机械车辆的要求与日俱增, 为了保证工程机械车辆能够适用于工地施工等现场, 在实际运用过程中, 驾驶员需要结合不同任务采用不同的转向形式。当前, 常见的工程机械车辆转向形式有差速转向、铰链转向、偏转前轮转向等等, 各种转向形式均存在自身的优势和劣势, 但是仅通过一种转向形式, 很难满足复杂的施工环境需求, 需要相关人员深入研究, 探索更多组合形式的转向方式, 提高转向的灵活性, 减少车辆轮胎磨损, 提高横向和纵向稳定性。因此, 文章针对工程机械车辆的转向形式特点进行研究, 分析其对工程机械车辆的影响, 希望能够为相关人士提供参考和借鉴。

[关键词] 工程机械; 转向形式; 转弯半径

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1985

引言

转向系统是工程机械中的一个重要组成部分, 它不仅要保证车辆在直线行驶时的稳定, 还要在车辆转向时保证转向的轻便、快速、准确等性能。全液压转向系统是工程机械中应用较多的转向系统, 分为普通全液压转向系统、负荷传感全液压转向系统、流量放大全液压转向系统、同轴流量放大转向系统、新型轮式转向系统和线控转向系统等。负荷传感液压转向系统因其独有的优先阀和负荷传感油路, 使其转向系统在转向时更加可靠, 在其不转向时只供应转向系统最低的油量需求, 提高了整个系统的效率, 使系统更加节能。

当前工程机械通常利用液压力转向系统、实现工程机械稳定运行的目标。液压力系统在应用过程中, 具有体积小、重量轻、稳定性强、结构紧凑等特点, 并且能够吸收路面冲击, 不需要另外设置润滑装置, 有利于提高工程机械车辆的可靠性。工程机械车辆在运行过程中, 转向轮多种多样, 其中包括: 钢轮、轮胎等等。另外, 工程机械车辆的转换方式也包括平移、滑移以及铰链三种方式, 在实际运用过程中, 三种方式不仅能够独自运行, 还能够任意组合应用, 从而形成各较为复杂的转向形式, 这种转向形式灵活性较高、稳定性较强、能够充分满足工程机械施工的大部分需求。

一、工程机械转向系统的发展

工程机械的转向系统由最初的普通全液压转向系统发展到以后的负荷传感全液压转向系统和流量放大全液压转向系统以及线控转向系统。转向器的操纵是全液压式, 也就是说在转向柱和转向轮之间没有机械连接, 在转向器与转向油缸之间是液压管或软管链接。转向系统的发展第一要节能化, 这也是为了缓解能源危机和环境污染所带来的困扰; 由于工程机械的载重量的不断提高, 转向力也就随之增大, 如何在重载情况下使转向更为轻便, 也是一个重要的研究方向; 要求组成上更为集成化, 使用上更为智能化; 要求转向系统的响应速度要快、要准。

二、常见工程机械车辆转向形式分析

结合工程车辆获得转向力矩方式存在的差异性分析, 工程机械车辆的转向主要可以分为以下几类:

(1) 路面机械。例如: 沥青混合料摊铺机、平地机以及轮式稳定土拌和机。路面机械工程施工中的转向形式有很多种, 包括: 偏转前轮转向、差速转向、全轮偏转转向以及偏轮前转与铰链转向组合等多种形式。需要结合工程实际需求选择科学、合理的转向方式。

(2) 养护机械。例如: 冷再生机和铣刨机。在工程施工过程中, 运用养护机械, 想要充分满足施工需求, 可以采用以下三种转向形式, 分别为: 偏转后轮与铰接转向结合形式、偏转前轮转向形式以及全轮偏转履带转向形式。

(3) 压实机械。例如: 压路机。在工程施工过程中运用压实机械, 可以选用以下两种转向形式, 分别为: 铰链转向形式和偏转前轮转向形式, 在施工中需要结合工程实际情况选择合理的转向形式。

(4) 土方机械。例如: 挖掘机、装载机以及装载挖掘机。这种机械的常用转向形式有差速转向形式、偏转前轮转向形式、铰链转向形式三种。

(5) 混凝土机械。例如: 工业车辆底盘的泵车, 常用的转向方式有偏转前轮转向形式。

(6) 桩工机械。例如: 履带底盘的旋挖钻机, 常用的转向方式有差速转向。

(7) 起重机械。例如: 轮式起重机、大型轮式起重机、履带起重机以及大型架桥机, 常用的转向方式有偏转前轮转向、多桥偏转前轮转向、差速转向以及多轮复合便宜转向形式。

(8) 工业车辆。例如: 叉车, 常用的专项方式有偏转后轮转向。

(9) 环卫机械。例如: 垃圾压实机, 常用的转向形式为铰链转向。

(10) 矿山机械。例如: 排土机、轮斗挖掘机。常用的转向形式有多履带偏转转向。

三、工程机械车辆偏转车轮转向形式

1. 前轮偏转

该转向形式主要是通过对机械车辆的前轮与车辆本身位置的改变实现。转向中前外轮的变道出现最大行驶半径。驾驶员常以前外轮对故障的躲避实现机械车辆的整体行驶路线的规划。前轮偏转是工程机械车辆行驶中常用的转向方式, 行使中前外轮的行驶路线是最大的转弯半径。

2. 后轮偏转

有些工程机械车辆会在前方安装工作装置, 这种情况下使用前轮偏转方式则会受到工作装置的影响, 车轮的偏转角度无法实现最优化行驶路线, 工作装置与前轮距离较近会加大工作轮的压力, 通常需要使用双轮胎机械车辆, 或者适当扩大轮胎的直径, 以此加大轮距与外形尺寸, 但同时会降低车辆的机动性, 以及转向阻力矩会加大。通过后轮偏转转向形式的使用, 能够有效解决以上所述问题, 后轮偏转在叉车

或翻斗车等机械车辆中的使用较为常见，其在行驶中形式路线的最大转弯半径是后外轮。

3. 前后轮并行偏转

在工程机械车辆中使用前后轮并行的转向形式具有较多特点，转弯时所产生的行车半径较小，具备了偏移的蟹行功能，与前两种转向形式相比，前后轮并行的偏转转向形式动力系统与转向控制系统的运行结构较为复杂，常用于类似大型轮胎式起重机或双钢轮压路机等对机动性与施工作业具有较高要求或特殊需求的，包括机架较长的机械车辆中。该类工程机械车辆在行驶中前后轮会同时发生反向偏转，此种状态下行驶路径的转弯半径较小，具有较高的机动性。

4. 蟹行转向

蟹行转向是与前后轮同时反向偏转相反的一种转向形式，车辆运行中前后轮向同一方向转动，转向角度相同则车辆的转向形式为蟹行状态。蟹行转向属于全轮转向的形式之一。车辆行使通过蟹行转向能够斜行，此时车辆的行使方向与车辆本身的纵向线之间会有斜度的产生，可以为车辆进入或离开当前受到结构物或地形情况所限的作业场所。蟹行转向通常在机械车辆展开横坡作业时使用较为频繁，能够有保证作业中车辆的整体稳定性。

5. 偏转履带的转向形式

多履带转向与双履带车辆中较长使用的滑移转向存在一定的差异。多履带转向的实现是通过履带带动车架发生角度偏转，确保车辆的行驶路线根据曲线规划进行，多履带转向中所产生的半径较大，需要确保其稳定性缓慢进行。常用于超大型的斗轮挖掘机，排土机等机械车辆中。这些机械车辆本身具有较大重量，为了保证承重性，确保移动与转向行。

四、铰接车架转向形式

铰接车架转向形式是轮式与履带车辆都可以使用的转向形式，与偏转车轮存在一定差异。铰接车架转向形式是通过前后车架相对偏转实现转向。此种转向方式的特点为：业其工作装置在前车架中安置，两段车架偏转情况下其实际的行驶方向是与前车架的方向保持一致，促进施工中作业面的快速对准、减少多余时间的浪费，促进生产效率的提高，将铰接底盘中所独有的机动性充分展现。铰接车架发生偏转过程中，车轮轴线会在地面有映射，最终地面阴影会相较于一点，不用过多的通过转向梯形结构的专门使用实现对弯道行驶中发生方向偏差造成车轮侧滑等情况的出现，极大程度的简化了转向结构。在使用铰接车架转向方式中不再使用梯形机构，同时能够避免对驱动轮进行偏转过程总通过等角速万向节的使用实现。

五、偏转前轮和铰接车架并存的转向方式

偏转前轮与铰接车架并存的转向形式在工程机械车辆中的使用较为常见，主要应用在平地机、搅拌机或特殊的压路机中。在使用中将前轮偏转的转向形式与铰接车架的偏转相结合，能够在最大范围内减小转弯幅度，控制转弯半径，在角度的工作环境中都可使用，适用性较高。

六、差速或滑移转向形式

在工程机械车辆的转向方式使用中，差速转向形式具有较高的应用性。其车架是整体结构，车轮的轴线，履带，机架是统一固定的，通过对工程机械车辆左右两边的车轮，胜带实际转速进行控制与改变，以此实现对转矩的把控达到

对行驶方向的掌控。差速转向形式在全桥驱动的机械车辆，以及双履带的机械车辆中较为常见。整体结构十分简单，使用十分方便，操作灵活，转向的半径较小，能够做到原地转向。转向中车轮会出现较为严重的滑动，随着转弯操作的急切程度侧滑发生的程度愈加严重，轮式的车辆会出现较为严重的轮胎磨损情况。

七、各种转向形式比较

将前轮转向形式、后轮转向行驶、前后轮转向形式、铰链转向形式以及滑移转向形式相比较，可以从以下方面分析：前轮转向形式的转向半径相对较大。转向时车辆轮胎磨损一般，转向系和传动系没有直接关系，整机纵向稳定性良好，整机横向稳定性一般。后轮转向形式的转向半径相对较大，转向时车辆轮胎磨损一般，转向关系与传统关系不相关，整机纵向稳定性良好，整机横向稳定性一般。前后轮转向形式的转向半径相对较小，转向时轮胎磨损较小，转向关系与传统关系不相关，整机纵向稳定性良好，整机横向稳定性一般。铰链转向形式转向半径相对于以上三种形式更小，转向时车轮传动磨损较小，转向系与传动系不相关，整机纵向稳定性较差、整机横向稳定性略差。滑移转向形式转向半径最小，转向时对车辆轮胎磨损最大，转向系与传动系相关，整机纵向稳定性较差，整机横向稳定性一般。多桥偏转车轮转向形式转向半径相对较大。转向时车辆轮胎磨损一般，转向系和传动系没有直接关系，整机纵向稳定性良好，整机横向稳定性一般。偏转履带转向形式的转向半径相对较大，转向时车辆轮胎磨损一般，转向系与传动系不相关，整机纵向稳定性良好，整机横向稳定性一般。由此可见，所有转向形式均有其独有的优势和劣势，在工程机械车辆转向形式应用过程中，想要充分满足复杂的施工环境需求，需要结合工程实际情况，将多种转向形式综合运用，想要充分满足这一目标，工程机械设计相关部门需要全面了解工程车辆转向形式具体内容，深入挖掘其潜在价值，创新多种转向形式，促进工程机械车辆转向更加灵活和方便，从而为工程建设奠定良好基础，全面提高工程建设的施工效率，保证施工质量。

结束语

总之，随着我国经济的日益繁盛，国内对民生状况的越来越看重，近年来国家对交通方面投资日益增加，而修桥、铺路都将会用到工程机械，工程机械中的转向系统亦显得尤为重要。项目工程建设规模逐渐扩大，并且施工环境、施工地形以及施工需求越来越多样化，工程机械车辆作为工程项目施工中的重要组成部分，具有体积大、灵活性较差等特点。想要充分满足施工环境需求，发挥工程机械车辆的作用，需要驾驶员采用最佳转向形式完成转向。文章结合多种形式的转向方式进行分析，并在此基础上探讨其组合应用价值，希望能够为相关研究人员提供参考和借鉴。

参考文献

- [1] 李辉, 贾文斐. 工程机械车辆的转向形式及其特点研究[J]. 时代农机, 2020, 47 (03): 85-86+88.
- [2] 牛平杰. 工程车辆铰接桥式转向系统动态特性研究[D]. 吉林大学, 2016.
- [3] 朱立鹏. 试论如何提高工程机械车辆的维修质量[J]. 中外企业家, 2019 (26): 104.