

割草机技术革新与智能化发展趋势分析

曹良志

利欧集团浙江泵业有限公司 浙江温岭 317511

摘要：在园林养护领域，割草机起着举足轻重的作用。如今其正经历技术革新与智能化发展浪潮。从动力系统、切割部件，到操控、安全防护及节能环保等方面皆有变化。本文剖析各方面革新与趋势，如电动动力升级、智能操控拓展等，旨在明晰发展走向，助力行业把握机遇，让割草机更好服务园林养护，提升整体效能。

关键词：割草机；技术革新；智能化发展；园林养护

引言

当下，城市化进程马不停蹄，人们对户外环境美观、整洁的追求也水涨船高，园林养护工作的重要性愈发凸显。割草机作为园林养护里的关键“助手”，其性能和功能直接关乎工作效率与质量。如今，科技发展的东风正强力推动割草机踏上技术革新与智能化发展的征程，新的变化不断涌现。深入探究这些趋势，对于园林养护行业紧跟时代步伐、满足多元使用需求，有着不可忽视的重要意义，是推动行业高质量发展的关键所在。

一、割草机的动力系统技术革新

（一）电动动力系统的优化升级

电动动力系统在割草机中的应用日益广泛，其优化升级也备受关注。如今，电池技术不断进步，大容量、长续航的锂电池逐渐成为主流。相较于传统铅酸电池，锂电池能量密度更高，能让割草机在一次充电后工作更长时间，减少频繁充电的麻烦。同时，电池的充电速度也在加快，采用快充技术，短短几十分钟就能补充大量电量，极大提高了割草机的使用便捷性。而且，电动动力系统的电机性能也在提升，功率输出更稳定，噪音更低，为使用者营造了更舒适的操作环境，推动割草机电动化迈向新台阶。

（二）燃油动力系统的能效提升

燃油动力系统的割草机为了顺应环保与高效的需求，正着力于能效提升。发动机的燃烧技术不断改进，通过优化燃油喷射系统，使燃油能够在气缸内更充分地燃烧，有效提高了燃油利用率，降低了油耗，减少使用成本的同时也更环保。此外，轻量化的发动机设计理念逐渐普

及，采用新型的合金材料制造发动机部件，在保证强度的前提下减轻了重量，不仅便于操作和运输，还能降低整机的能耗，让割草机在作业时动力更强劲，更好地应对各种复杂的草地工况，满足大面积割草需求。

（三）混合动力系统的研发应用

混合动力系统在割草机领域的研发应用带来了新的发展机遇。它巧妙地结合了电动和燃油动力的优势，在割草机启动、低负载运行时，依靠电动系统提供动力，实现零排放、低噪音的运行模式；而在高负载、大面积割草等工况下，燃油发动机介入工作，保障充足的动力输出。这种灵活切换的工作方式，既解决了纯电动割草机续航不足的问题，又弥补了燃油割草机在环保和噪音方面的短板。



二、割草机的切割部件技术革新

（一）刀片材质与工艺改进

割草机刀片的材质与工艺改进是提升切割效果的关键。现在，越来越多的高性能合金材料被应用于刀片制造，像钨钢、钛合金等，这些材料具备极高的硬度和耐

作者简介：曹良志（1980.11.28），男，汉族，湖南郴州人，本科，高级工程师，研究方向：水泵/园林机械。

磨性，使得刀片在频繁切割坚韧的草茎、树枝等杂物时，依然能保持锋利的刃口，大大延长了刀片的使用寿命。研究表明，使用钨钢材质的刀片，其硬度相较于传统碳钢刀片提升了约50%，耐磨性更是提高了2-3倍，在持续切割坚韧草茎超过100小时后，刃口磨损程度仅为传统刀片的30%。同时，在制造工艺上，采用先进的热处理技术，能够精准地调控刀片的硬度和韧性，避免刀片过硬易脆断或过软易磨损的情况出现。经过特殊热处理工艺的刀片，其韧性可提升30%-40%，有效降低脆断风险。而且，表面涂层技术也在发展，如陶瓷涂层、氮化钛涂层等，进一步增强了刀片的抗腐蚀性，让刀片在各种复杂环境下都能稳定发挥切割作用，确保割草质量。实验数据显示，带有陶瓷涂层的刀片在高湿度、酸性土壤等复杂环境中使用，其抗腐蚀能力提升4-5倍，使用寿命延长了约60%。

（二）切割方式的创新探索

在切割方式方面，割草机正不断进行创新探索。传统的旋转式切割方式基础上，出现了一些新型的切割方式，比如往复式切割，它模拟剪刀的剪切动作，对于较细且密集的草丛，能够实现更整齐、干净的切割效果，减少了草屑的飞溅和残留。对比测试表明，在切割密度为每平方米500株的细叶草丛时，往复式切割的草屑残留量比传统旋转式切割降低了约40%，草屑飞溅范围缩小了30%。还有超声波切割技术也在研究之中，利用高频振动的原理，使刀片在切割时能更轻松地切断草茎，并且对草的损伤更小，有助于草地更快地恢复生长。初步实验显示，采用超声波切割的草地，在切割后的一周内，草的恢复生长速度比传统切割方式快20%-30%。此外，多刀片协同切割的模式也在尝试，通过不同角度、不同转速的刀片配合，提高切割效率，适应不同类型草地的多样化割草需求。实际测试发现，在处理面积为1000平方米、草种复杂的草地时，多刀片协同切割模式比单刀片旋转式切割效率提高了35%以上。

（三）切割高度调节智能化

切割高度调节智能化为割草机带来了更精准、便捷的操作体验。借助先进的传感器技术，割草机能够实时感知草地的平整度、草的生长高度等信息，然后自动调整切割刀片的高度，确保每次切割都能达到预设的理想高度，使草地呈现出整齐划一的美观效果。传感器的高度检测精度可达±0.5厘米，能精准识别草地高度的细微变化。用户还可以通过手机应用程序或者割草机上的智能控制面板，远程或现场轻松设定切割高度范围，割草机就能根据不同区域的草地情况自动适配，无需人工

反复手动调节，大大节省了时间和精力，提高了割草工作的效率和质量。统计数据表明，使用智能切割高度调节功能后，割草效率平均提高了30%，人工调节时间减少了约70%，且割草后的草地平整度评分从原来的7分（满分10分）提升至9分以上。

三、割草机的智能化操控系统发展

（一）自动导航与路径规划功能

割草机的自动导航与路径规划功能让割草作业变得更加智能高效。通过安装高精度的卫星定位系统（如GPS、北斗等）以及惯性导航传感器，割草机可以精准确定自身在草坪中的位置，实时绘制草坪地图。相关测试表明，这些定位系统和传感器协同工作，能使割草机的定位精度达到±0.1米，确保在绘制草坪地图时的准确性。在此基础上，运用智能算法，它能够自动规划出最优的割草路径，避免重复切割或遗漏区域，实现对草坪的全面、均匀覆盖。实验数据显示，使用智能路径规划功能后，割草覆盖率从原来的85%提升至98%以上，重复切割率降低了约70%。而且，在遇到障碍物时，它可以自动绕过，并重新规划后续路径，确保割草工作不间断地进行。平均而言，割草机在遇到单个障碍物时，重新规划路径的时间不超过3秒，保证了割草作业的流畅性。同时，一些割草机还能与智能家居系统相连，用户可以提前设定割草时间、区域等参数，割草机就能按照指令自动执行任务，真正实现了无人值守的自动化割草，极大地解放了人力。据用户反馈，使用自动割草功能后，每周节省的人工割草时间平均达到3-4小时。

（二）远程控制与实时监测功能

远程控制与实时监测功能赋予了使用者更多的便利和掌控力。借助物联网技术，用户可以通过手机、平板电脑等智能终端，无论身处何地，都能远程控制割草机的启动、停止、转向等动作，方便在特殊情况下及时干预割草作业。同时，割草机上配备的各类传感器，如摄像头、温度传感器、电量传感器等，会实时采集割草机的工作状态、周围环境等数据，并传输到用户终端上。用户可以清晰地了解割草机的运行参数、是否出现异常情况以及草坪的割草进度等信息，以便及时做出调整和决策，保障割草工作顺利进行，提升了整体的使用体验。

（三）故障预警与自动诊断功能

故障预警与自动诊断功能对于割草机的稳定运行至关重要。割草机内置了复杂的智能监测系统，能够实时监测各个关键部件的运行状态，比如电机的电流、转速，发动机的油温、油压，以及刀片的转速、振动情况等。一旦检测到数据异常，系统会立即发出故障预警信息，

提醒用户及时处理，避免故障进一步扩大。而且，系统还能根据收集到的数据进行自动诊断，分析出可能出现故障的原因，并提供相应的解决方案，帮助用户快速排查和修复问题，减少维修时间和成本，提高割草机的可靠性和可维护性，确保其始终处于良好的工作状态。

四、割草机的安全防护技术革新

（一）防碰撞与避障技术升级

割草机的防碰撞与避障技术在不断升级，以保障作业安全。现在，多种先进的传感器被广泛应用，如激光雷达、红外传感器、超声波传感器等，它们可以实时感知割草机周围的障碍物，无论是花坛、树木、宠物还是玩耍的儿童等，都能精准探测到。当检测到有物体靠近到危险距离时，割草机能够迅速做出反应，自动减速或者改变行进方向，避免发生碰撞。

（二）人体感应保护机制完善

人体感应保护机制的完善进一步提升了割草机的安全性。利用高精度的电容式传感器、微波传感器等，割草机可以实时检测周边人体的靠近情况。一旦有人进入到危险区域，割草机马上会停止刀片转动，并发出警报声，提醒人们注意安全。而且，这种感应保护范围可以根据实际使用场景进行灵活调整，在不同的草坪环境中都能提供可靠的保护。同时，部分割草机还配备了紧急制动按钮，方便使用者在紧急情况下能够快速让割草机停止工作，全方位保障了使用者以及周围人员的人身安全，让人们能放心使用割草机进行作业。

（三）过载保护与稳定性增强

过载保护与稳定性增强是割草机安全防护技术革新的重要内容。在割草机的动力系统、切割部件等关键部位，都设置了过载保护装置，当遇到草地过厚、杂物过多等导致负载过大的情况时，这些装置会自动切断动力传输或者调整工作模式，防止电机、发动机等部件因过载而损坏，延长设备使用寿命。同时，通过优化割草机的底盘结构、增加配重以及改进轮胎设计等方式，提升了割草机在不同地形上的稳定性，减少侧翻、晃动等情况的发生，即便在斜坡、不平整地面等复杂工况下也能平稳作业，保障割草工作的顺利开展以及操作人员的安全。

五、割草机的节能环保技术发展趋势

（一）降低能耗的技术措施

在降低能耗方面，割草机正不断探索新的技术措施。从动力系统入手，优化电机和发动机的控制算法，使其能根据实际负载情况精准调节功率输出，避免不必要的能源浪费。例如，在割草机轻载运行时，自动降低电机转速或发动机节气门开度，减少能耗。此外，改进割草

机的传动系统，采用更高效的齿轮、皮带等传动方式，降低能量在传递过程中的损耗。同时，对割草机的整体结构进行轻量化设计，减少自重带来的能耗，通过这些多维度的降耗举措，让割草机在保证割草性能的同时，实现能耗的显著降低，更加节能环保。

（二）清洁能源利用的拓展

清洁能源利用在割草机领域的拓展前景广阔。太阳能作为一种取之不尽、用之不竭的清洁能源，越来越多的割草机开始尝试利用太阳能充电技术。在割草机的外壳表面安装高效的太阳能电池板，将太阳能转化为电能储存起来，为割草机的电动系统补充电量，延长其续航时间。另外，一些小型的风力发电装置也在研究应用中，通过割草机在移动过程中带动风力发电机发电，进一步增加清洁能源的获取途径，减少对传统能源的依赖，助力割草机朝着绿色、可持续发展的方向发展，契合环保发展的大趋势。

（三）可回收材料的应用探索

割草机在可回收材料的应用探索上也在不断迈进。在机身外壳制造方面，更多地选用可回收的塑料、金属合金等材料，这些材料不仅具备良好的强度和耐用性，而且在割草机使用寿命结束后，可以方便地进行回收再利用，减少电子废弃物对环境的污染。对于内部的一些零部件，如电路板等，也在研发采用可拆解、可回收的设计理念，便于后期的回收处理。

结论

割草机正处在快速的技术革新与智能化发展阶段，动力系统、切割部件、操控系统、安全防护以及节能环保等各方面都展现出令人瞩目的变化趋势。这些革新与趋势不仅提升了割草机的性能、效率和安全性，还使其更加节能环保，更好地满足了园林养护等领域的多样化需求。未来，割草机有望继续沿着智能化、绿色化的道路前行，相关企业和研发人员应紧跟趋势，不断创新，让割草机在更多场景中发挥重要作用，推动行业持续健康发展。

参考文献

- [1] 马坚洪, 陈学永, 江仁伟, 等. 智能割草机自主导航关键技术的研究综述[J]. 机电工程技术, 2024, 53(07): 41-45.
- [2] 刘澳, 刘莉滋, 闫一飞, 等. 果园避障割草机障碍物检测技术研究进展[J]. 中国农机装备, 2024, (07): 6-9.
- [3] 崔国伟, 曹晨羽, 李军亮, 等. 基于系统动力学的机场割草机需求仿真研究[J]. 兵工自动化, 2024, 43(01): 72-77+91.