

2014 届

分类号:

单位代码:10452

毕业论文（设计）

环保灌木修剪机的设计

姓 名 _____
学 号 _____
年 级 _____
专 业 _____
系（院） _____
指导教师 _____

2014年3月30日

摘 要

园林绿化机械大多数是在农业机械的基础上发展来的，生产的产品不多，标准单一，难以满足社会的需要。因此随着经济的发展，城市建设的繁荣，园林绿化机械产品的需求量也必然会增多。目前各地使用的园林绿化机械，国内产品少，正引进一批国外的产品，以弥补国内园林绿化机械的不足。同时也为我国发展园林绿化机械提供了参考依据。良好的环境，合理的生态系统，是人类赖以生存和发展的不可缺少的摇篮和襁褓。随着生活水平的提高，人们对生活环境的要求也越来越高，灌木在城市道路和园林绿化中也占有重要地位。国内外对小型灌木修剪机的研究，主要集中在对单缸汽油机为动力的手持式油锯和手动修剪剪等园艺剪枝器具，研究的主要方面在于如何提高其刀具的使用寿命上（如材料、刀刃的寿命等），而对电动器具的研究与开发则少有开展，2002 年有报道陕西省韩城市建设局园林绿化技术人员研制成功电动推走式灌木修剪机，但该机使用 220V 电源，需要外接交流电源。因此，设计一种依靠蓄电池提供能源、由直流电动机驱动连续成形修剪的新型灌木修剪机来代替由单缸汽油机驱的灌木修剪机，用以克服上述缺点，其应用前景非常看好。

关键词：电动；环保；园林绿化机械

ABSTRACT

Gardening machinery most is developed on the basis of agricultural machinery, factory production of forestry products, specifications, single, hard to meet the needs of all parties. So with the development of social economy, urban construction progresses day by day, demand for landscaping of mechanical products is bound to increase. Around the use of landscaping machinery at present, domestic products, are the introduction of a number of foreign products, in order to make up for the inadequacy of domestic landscape machinery. Also to provide referential basis for the development of landscaping machinery in our country. Good environment, reasonable ecological system, is indispensable to human survival and development of the cradle and infant. With the improvement of living standards, people living environment is becoming more and more high. Hedge in the urban roads and landscaping also occupies an important position. For small hedge pruning machine at home and abroad, mainly focus on the single cylinder gasoline engine powered handheld chain saw and the manual pruning shears garden pruning tools, the main aspects of the study is to how to improve the service life of the cutter on (such as materials, the service life of the blade, etc.), while the research and development for electric appliance, rare reports of Environmental protection in 2002 Korean city construction bureau landscaping technical staff developed electric away hedge pruning machine, but the machine use 220 V power supply, need an external ac power. Therefore, design a kind of relying on the battery to provide energy, driven by a dc motor continuous molding trim new hedge pruning machine instead of by a single-cylinder gasoline engine drive hedgerow pruning machine, in order to overcome the above shortcomings, its application prospect.

Key words: Motor-driven; Environmental protection; Gardening machinery

目 录

1 绪论.....	1
2 灌木修剪机的发展.....	2
2.1 灌木修剪机械的研究应用现状.....	2
2.1.1 国内研究现状分析.....	2
2.1.2 国外研究现状分析.....	2
3 灌木修剪机总体设计.....	3
3.1 结构组成.....	3
3.2 工作原理.....	4
3.2.1 工作原理.....	3
3.2.2 工作过程.....	3
4 灌木修剪机的零部件设计.....	5
4.1 动力系统	
5 其他零部件	
附 录.....	6
参 考 文 献.....	7
致 谢.....	8

1 绪论

园林绿化机械多数是在农业机械的基础上发展起来的，林业工厂生产的产品不多，标准单一，难以满足各方的需要。因此随着社会经济的发展，城市建设的蒸蒸日上，园林绿化机械产品的需求量必然会增多。目前各地使用的园林绿化机械，国内产品少，正引进一批国外的产品，以弥补国内园林绿化机械的不足。也为我国发展园林绿化机械提供了参考依据。园林绿化机械作为林业机械的一个分支，它的发展只有 50 年左右的历史，它是随着城市园林化，特别是草坪业的发展，而逐步发展壮大起来。良好的环境，合理的生态系统，是人类赖以生存和发展的不可缺少的摇篮和襁褓。随着生活水平的提高，人们对生活环境的要求也越来越高。灌木在城市道路和园林绿化中也占有重要地位。因其可修剪成各种造型，并能相互组合，从而提高了观赏效果和城市的美化。此外，灌木还能起到遮盖不良视点、隔离防护和防尘防噪等作用。灌木生长会成各种各样的形状，因此对灌木的修剪工作非常重要。

2 灌木修剪机的发展

2.1 灌木修剪机械的研究应用现状

灌木移动修剪作业机械执行机构控制系统的研究，有助于灌木移动修剪作业机械系统和移动机械手控制的研究和实现，对提升我国环境绿化作业机械装备水平也具有重要的实际意义和科学价值。

2.1.1 国内研究现状分析

我国对于灌木修剪作业机具的研制起步较早，生产了几种机型，如北京园林机械厂研制的以中频电机为动力的双动往复刀片式；上海园林工具厂生产的电动旋刀式，其刀片呈辐射状，定刀片对枝条起支承作用，动刀片旋转则进行切割，该机需配 12V 的蓄电池。目前在我国城市道路以及企事业单位的道路灌木，普遍采用的是手持式油锯或手动修剪剪国内目前只生产 LT 系列等便携式灌木修剪机。

2.1.2 国外研究现状分析

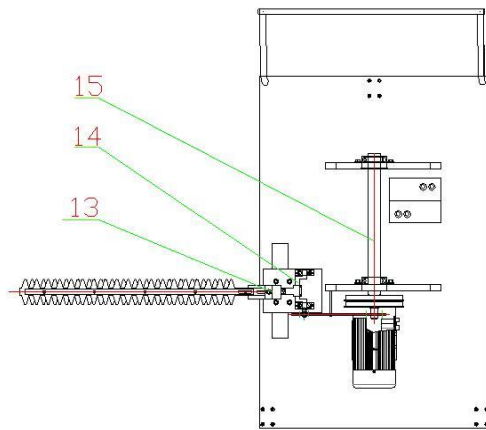
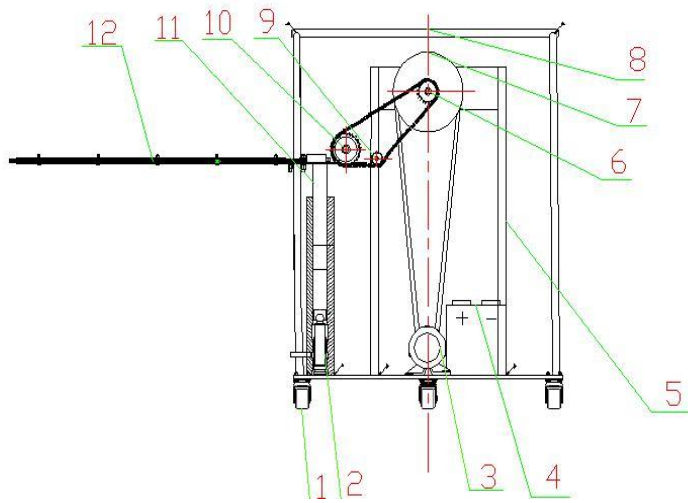
修剪机有汽油机作动力的，也有电动的，切割机械以往复式为多，日本的小松、德国的 STIHL、瑞典的 HUSQVARAN 等均生产有各种不同标准的便携式灌木修剪机。欧洲还生产一种车载臂架悬挂式灌木修剪机，它可以修剪高度或宽度比较大的灌木。自走式灌木修剪机主要有车载式和臂架悬挂式两种，技术比较成熟的有以下 3 种机型：一是车载式灌木修剪机；二是车载悬挂式灌木修剪机；三是臂架悬挂式灌木修剪机 其中，臂架悬挂式灌木修剪机一般是悬挂在小型拖拉机上的，可利用拖拉机的液压系统（也可用单独的液压系统）对臂架和工作装置进行控制。

3 灌木修剪机总体设计

3.1 结构组成

灌木修剪机主要部件有：机架、电机、电瓶、手动式液压泵、带、带轮、链、链轮、刀具、升降柱、曲轴、轴及及滑块等。

总装图如图 2-1 所示



1.脚轮 2.手动式液压泵 3.电机 4.电瓶 5.机架 6.主动链轮 7.从动皮带轮
8.手把 9.张紧链轮 10.从动链轮 11.升降柱 12.刀具 13.滑块 14.曲轴 15.轴
图2-1 总装示意图

3.2 工作原理

3.2.1 工作原理

本实用新型的目的是这样实现的:以坚固的小型手推车台面为基台,台面还放置电机和电瓶(以电动机为动力)或油箱(以发动机为动力),在基台上有两组机架,一组机架上装置与电机传动的皮带轮;一组机架装置刀具,刀具与升降柱相连接,升降柱与手动式液压泵相连接。电机上装有小的皮带轮,经过皮带轮的减速,与大皮带轮同轴上有小链轮,经过链条将动力传到从动链轮上,从动链轮与曲柄连杆机构相连接,曲柄连杆与滑块相连接,滑块与上刀片相连接,下刀片固定到固定装置的固定板上,上刀片做往复运动与下刀片相剪切做功。

其工作原理传动示意图如图 2-2 所示

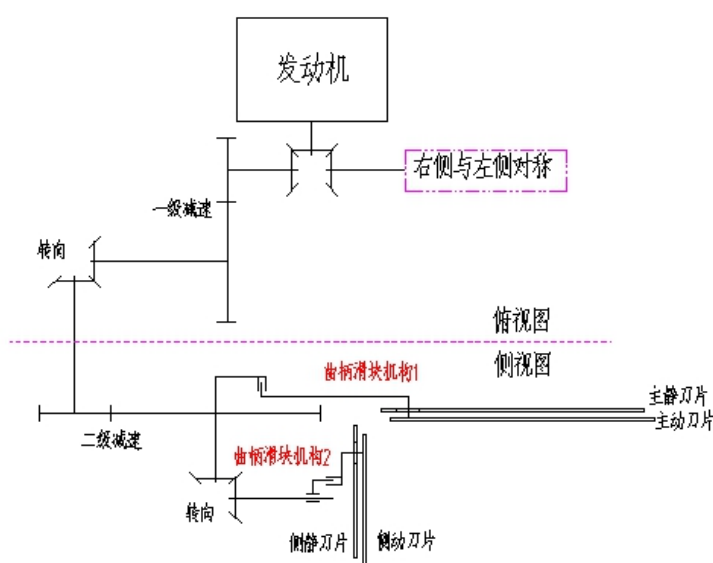


图 2-2 动力传动示意图

2.2.2 工作过程

其一般工作过程是:电动机工作经皮带轮转动带动大皮带轮转动,由大皮带轮转动而减速,在再由曲柄连杆机构带动刀片做往复运动使刀具工作。与大皮带轮同轴上有小链轮,曲柄连杆上按有大链轮,链上有张紧轮。在支撑刀架的基座上安装手动式液压泵,在基座上有上下移动的导轨,根据灌木的高度用法手动式液压缸调节刀片的高度。

4 灌木修剪机的零部件设计

4.1 动力系统

根据现有园林机械参考，刀片齿数为 18，刀片转速为 1000r/min。由此可得，修剪时每秒的剪切距离为 550mm，刀片转速为 $1000/60 = 16.67\text{r/s}$ ，所以刀片每转一圈的剪切距离为 $550 / 16.67 = 33.0\text{mm}$ 。由于修剪时刀片处于全部工作状态，有效的剪切距离为 33.0mm，所以每齿的剪切距离为 $33.0/18 = 1.83\text{mm}$ 。由图进给量与单位切削力的关系可知，单位切削力约为 5N/mm。所以，切削力 $F = 55\text{N}$ ，剪切时刀轴扭矩 $T = F \cdot l = 1.1\text{N} \cdot \text{m}$ ，剪切所需功率为 $P_1 = 1000T / 9550 = 0.115\text{kW} = 155\text{W}$ 。常用的动力设备有电动机、汽油机和柴油机。按照灌木修剪机在外工作，所需的功率不是很大，电动机又小巧轻便，转速高和易启动等特点，故选用电动机作为动力。电动机作为动力，由于灌木枝桠的最大直径为 15mm，按照相似设计的原则，参照技术成熟的割灌机的动力，再考虑到该机有自走装置，选择功率为 0.75kW 的直流电动机。

4.2 确定电动机的功率

4.2.1 确定电动机的功率

电动机所需工作功率为

$$P_d = \frac{P_w}{\eta\alpha} \quad \text{因为} \quad p_w = \frac{FV}{1000} \text{KW} \quad \text{所以} \quad P_d = \frac{FV}{1000\eta\alpha} \text{KW}$$

P_d —电动机所需要的实际功率，单位为 kw

P_w —工作机所需要的输入功率，单位为 kw

$\eta\alpha$ —电动机工作机之间传动装置的总效率

按照设计手册确定各部分效率为：V 带传动效率 $\eta_1 = 0.98$ ；滚动轴承座传动效率 $\eta_2 = 0.99$ ；链的传动效率 $\eta_3 = 0.9$ ；带入得

$$\eta = \eta_1 * \eta_2 * \eta_3 = 0.98 * 0.99 * 0.9 = 0.87$$

由设计要求知 $n = 2800 \text{ r/min}$

$$\text{所以} \quad \omega = \frac{\pi n}{30} = \frac{\pi * 2800}{30} = 290 \text{ rad/s}$$

$$p_{wt} = \frac{1}{2} J \omega^2$$

取质量 $m = 10 \text{ kg}$ ， $R = 100 \text{ mm}$

$$\text{而 } J = \frac{1}{2}mR^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 0.1^2 = 0.005$$

$$\text{所以 } p_w = \frac{0.005 \times 290^2}{2 \times 60} = 0.68$$

$$\text{所需电动机功率为: } P_d = \frac{p_w}{\eta} = 0.78$$

因载荷平稳，电动机额定功率 $P_{ed} > P_d$

应选用同步转速为 2800 r/min的电动机，该电动机型号为 ZQ4。

4.3 链及链轮设计

4.3.1 选择链轮齿数 Z_1 、 Z_2

根据工作条件，初步确定传动比为 3: 1，由机械设计手册，参数由表 1 得：选取小链轮齿数为 $Z_1 = 25$ ，大链轮为 $Z_2 = 75$

表1小链轮的齿数选择

Z_1, Z_2 取奇数，链节数 L_p 为偶数时，可使链条和链轮轮齿磨损均匀。

4.3.2 确定链条节距 p

小链轮转速，小链轮齿数系数 $\sqrt[19]{\dots}$ 得修正系数 $K_z = 1.34$ 。
 则 $K_A = 1.0$ ，为使运动平稳，结构紧凑，宜选取小节距单排链。根据工作要求确定其小链轮转速为每分钟 180转，由机械设计手册，参数由表 3 确定 链号为 10A187GB/T12431997，再由机械设计基础手册查得链节距15.875mm。

4.3.3 确定链长 L 及中心距

若链传动中心距过小，则小链轮上的包角也小，同时啮合的链轮齿数也减小；若中心距过大，则易使链条抖动。一般可取中心距 $a = (30 \sim 50)p$ ；最大中心距 $a_{max} \leq 80p$ 链条长度用链的节数 L_p 表示。按带传动求带长的公式可导出

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/827013036016006101>