

Solidworks在全液压推土机板材成形件生产中的应用

■ 山推工程机械股份有限公司（山东 272073） 丁志远 李 勇 李贺德 李新华

摘要：本文说明了加工各机型推土机板材成形件，利用Solidworks三维建模获得正确的展开图，导入生产管控系统，经过优化排料植入切割机床下料生产，再经加工，得到合格的成形件。

推土机在各类工程中均获得十分广泛的应用，它担负着多种繁重的土石方作业，是各类工程施工中必不可少的设备。全液压推土机较传统推土机具有无级变速、传动平稳、结构紧凑以及自动化程度高等特点，是我公司近几年重点推出的产品（见图1），主机架、台车架以及铲刀等结构件以板材拼焊为主，其中不乏形状较为复杂的成形件，快速高效完成切板成形件的试制工作，Solidworks钣金模块带来了极大的便利。

1. 主机架

如图2所示，全液压推土机的主机架由底板合件、平衡梁架、

侧板合件和翼板合件等组成，是承载发动机、驾驶室、前机罩与终传动等的关键结构件，以SD16YE为例，零件总数263个，成形件共计36个，约占14%，通过绘制翼弯板了解如何获取用于生产的展开图。

首先，利用Solidworks软件绘制三维模型并获得展开图。①选择上视基准面，按主视图尺寸 H_1 、 H_2 、 H_3 以及 θ ，绘制草图（见图3）。②点击“基体法兰”按钮，输入拉伸深度、板厚 T 、折弯半径 R 和 K 因子参数值， K 因子的选取参考表1。③点击“基体法兰”按钮，法兰长度中选择“外部虚拟交点”，长度为 L_1 ，

法兰位置选择“材料在内”，检查默认的折弯半径和 K 因子是否正确。④选择上视基准面，绘制草图并切除尺寸 H_4 处切口。⑤如图4所示，使用拉伸命令切除三道弯交接处多余板材。⑥使用展开命令得到展开图，制作工程图并导出dwg格式文件。

由图4看出，得到的展开图缺口处为V形，折弯时应力集中，易产生裂纹甚至扩散到板材中间，实际生产中不允许出现这样的缺陷。因此，从dwg格式文件中修改展开图时，尖角处改为

表1 成形件中中性层 K 因子选取表

R/δ	0~0.5	0.5~0.8	0.8~2	2~3	3~4	≥ 4
K	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5

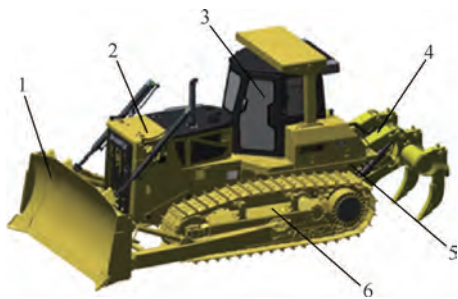


图1 全液压推土机结构简图

1.铲刀 2.前机罩 3.驾驶室 4.松土器 5.主机架 6.台车架

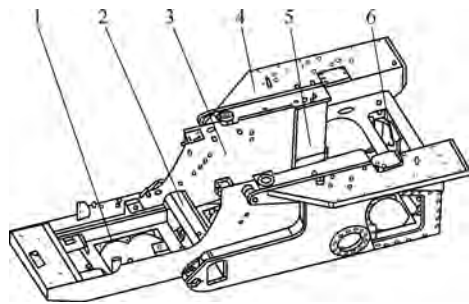


图2 主机架结构图

1.底板合件 2.平衡梁架 3.侧板合件 4.翼板合件 5.后横梁 6.后面板合件

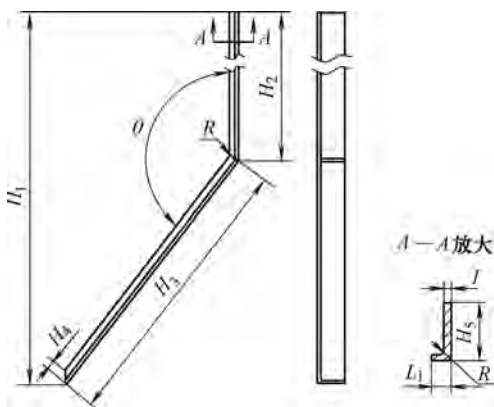


图3 翼弯板产品图

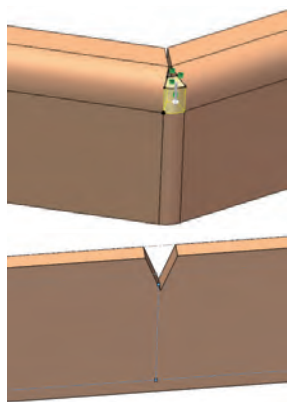


图4 三维建模及展开图

圆形缺口，一般圆角半径设置为 $T/2$ ，既方便下料又减少了后续填焊工作量。经过优化排料，得到最终排料图（见图5），其中板材规格为 $7.2\text{m} \times 2\text{m}$ 。

2. 台车架

由图6看出，台车架由枢轴座、托轮支架、轴座、平衡梁座、挡板和在大弯板等组成，其中大弯板为主体件，成形精度影响各安装座的相对位置。

大弯板设计成三道弯形式，

上面为斜坡结构，利于泥土滑落。但这种结构对板材折弯后对中要求高，折弯机需配备专门的弯刀，工艺性较差。如果生产现场缺少弯刀，可以先折两边再折中间，必须先划出中间折弯线，操作者由两点定线确保折弯线不偏斜，对操作者的要求高。

如图7所示，用Solidworks绘制大弯板的方法与翼弯板类似，不做赘述。由于孔两端距折弯线较近，实际测量约 10.6mm ，若选

用 60mm 下模开口折弯，距离较近处发生变形，影响使用。为解决此问题，我们在下料图中增加一小块余料，使观察孔边缘距离折弯线为 35mm ，这样就不会产生变形，最后使用机器人热切割去除余料。根据展开图得到如图8所示的排料图，其中板材规格为 $10\text{m} \times 2.2\text{m}$ 。

3. 铲刀

如图9所示，铲刀刀头中的弧形板负责推土和翻土的任务，弧面设计成单一大圆弧结构，两端各有短直边。左弧形板和右弧形板位于两端，弧面夹角约 18° ，以前二维图绘制时，采用短直线代替曲线，获得近似的外形，过程复杂，而Solidworks能够使绘制过程变得简单。

如图10所示，用Solidworks绘制左弧形板时，应注意选择前视基准面，按俯视图外形绘制草图并切除；选择右视基准面，按

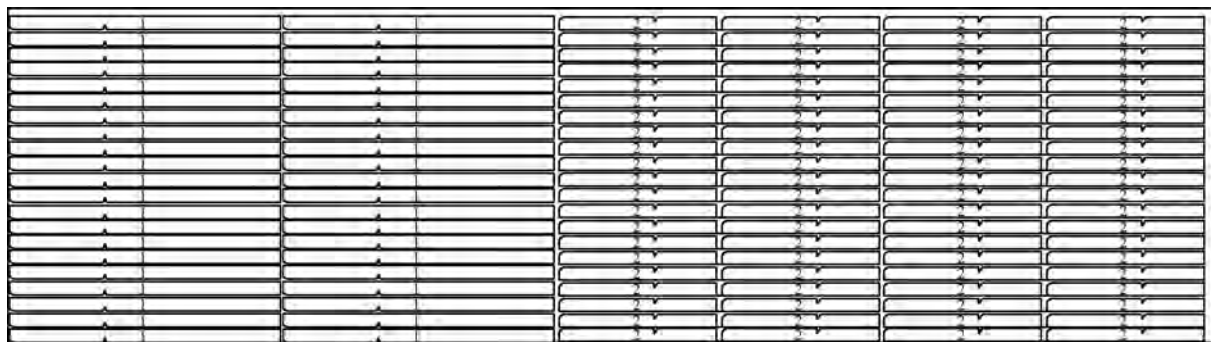


图5 翼弯板排料图

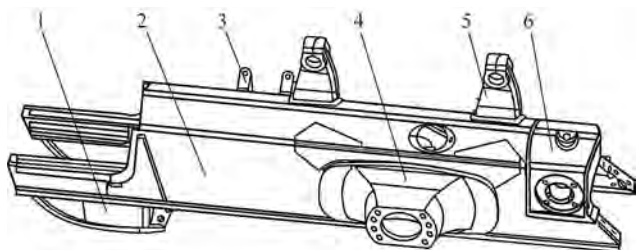


图6 台车架

1.挡板 2.大弯板 3.平衡梁座 4.轴座 5.托轮支架 6.枢轴座

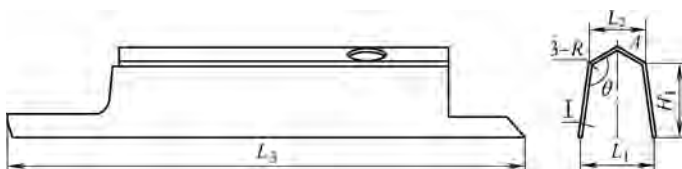


图7 大弯板简图

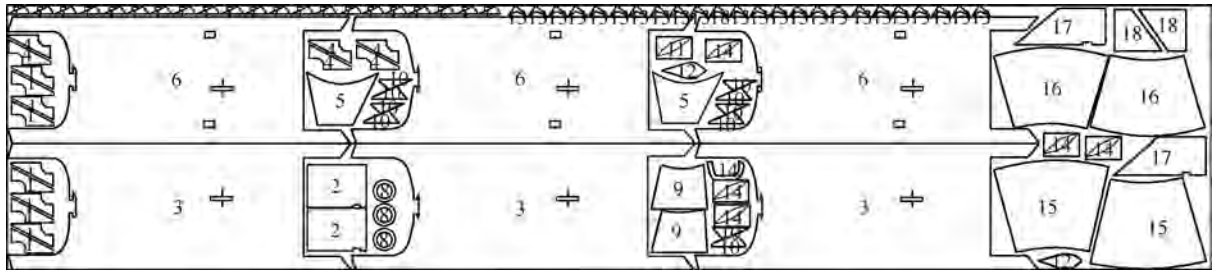


图8 大弯板排料图

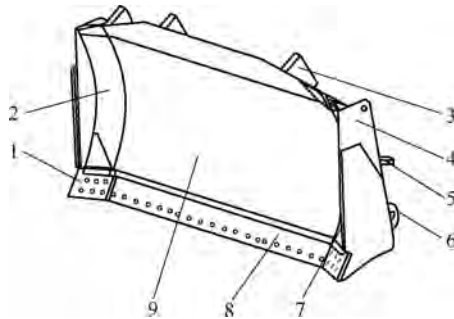


图9 铲刀结构图

1.刀角板 2.右弧形板 3.护罩 4.侧板 5.夹 6.托座 7.左弧形板 8.刀架板 9.弧形板

主视图外形绘制草图并切除。把展开图导入生产管控系统，得到排料图（见图11），其中板材规格均为 $7\text{m} \times 1.7\text{m}$ 。

4. 结语

使用Solidworks绘制全液压推土机板材成形件展开图，较以往单纯的二维绘图，不仅效率高，而且可以得到复杂曲线，使板材成形后

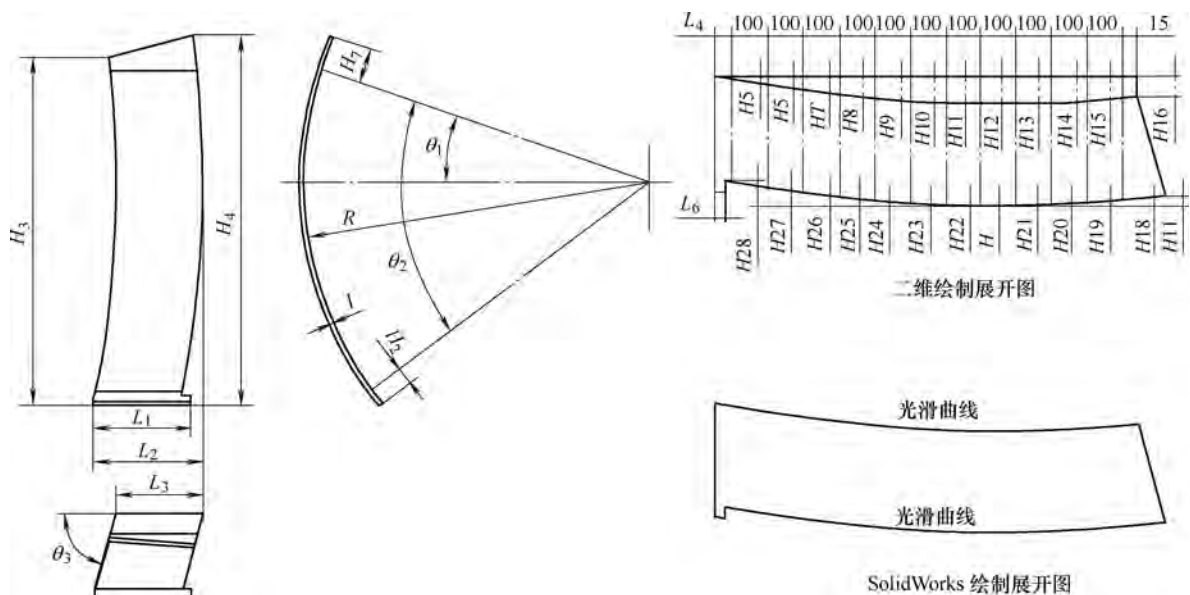


图10 左弧形板结构简图及展开图

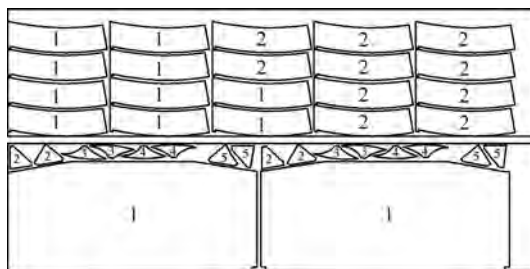


图11 弧形板、左弧形板、右弧形板排料图

更接近理论值，对于弧形板、翼弯板等零件的外观有所改善，结合生

产管控系统，更能适应市场对推土机外观和结构的需求。

参考文献：

- [1] 魏峥，许承东，潘志国，耿耀宏，等. 三维计算机辅助设计：SOLIDWORKS实用教程[M]. 北京：高等教育出版社，2007.
- [2] 焦生杰，龙水根，刘正富，等. 全液压推土机研究现状与发展趋势[J]. 筑路机械与施工机械化，2006，23（6）：1-4.

MW（收稿日期：20170315）