



Effective Programme

Experience the Difference!

## 阿诺德成型技术： CleanCon<sup>®</sup> 成为“工艺清洁度”的代名词

功能件对“工艺清洁度”的要求正变得越来越高-阿诺德成型技术有限公司推出的“CleanCon<sup>®</sup>”，在“工艺清洁度”方面树立了标杆-阿诺德拥有自己独立且高标准的测试实验室-所有测试指标都是和客户一起确定的

由于日趋小型化，零件及组件一方面正变得越来越小，而另一方面，它们却也正变得越来越复杂，性能也变得越来越强。很多情况下，机械或者电子零部件发生故障的罪魁祸首往往是微小的颗粒污染物。除了产品设计，影响“工艺清洁

阿诺德集团是跨国企业伍尔特集团的全资子公司。伍尔特集团共有雇员超过60000人，在全球拥有超过384家分支机构，年产值超过70亿欧元。

(Forchtenberg) 作为领先的紧固接合方案的提供商以及汽车制造业的零件供应商，阿诺德成型技术有限公司十分注重指令VDA 19“工艺清洁度的检验-汽车功能部件的颗粒污染物”中提出的质量要求。随着客户在“工艺清洁度”方面的要求日益提高-零件表面的最大颗粒污染物的尺寸应介于 <math>200\mu\text{m}</math>至 <math>400\mu\text{m}</math>之间 - 2005年，来自Forchtenberger的专业紧固件制造商阿诺德同Fraunhofer研究所合作，启动了一项研发项目。合作期间，双方在上述指令的基础上确定了用于对产品质量进行分级的检验标准。而通过大量扎实的基础研究，阿诺德推出了清洁度标准CleanCon<sup>®</sup>。作为检验产品清洁度的规范，CleanCon<sup>®</sup>对允许的污染度进行了量化。同时，伴随着CleanCon<sup>®</sup>的推出，人们也首次将“工艺清洁度”作为考量产品质量的标杆。



插图1：阿诺德的测试实验室

度”的关键因素还包括手工装配，搬运和运输，以及总装和最后的包装。对于所谓的C类零部件，例如螺丝和螺帽，在生产，加工和物流环节尤其容易产生污染物残留。而这些污染残留会以大小不等的颗粒物的形式积聚在零部件上。今天，阿诺德正致力于此类颗粒污染物的针对性控制，从而确保产品在整个生产过程中直至最后交付都能达到所需的质量要求。

作为质量特性的零部件清洁度在整个价值创造链上，导致颗粒物污染的可能性可谓多种多样。就拿钢制螺丝

制造过程而言，如果说来自生产环节本身的影响因素还比较容易控制的话，那么，一旦环境条件例如温度和空气湿度发生变化的话，就可以导致同类产品的测量结果间出现不同。此外，接下来零部件的批量生产和包装过程中的镀层工序以及振动工序都会导致零部件受到颗粒物污染。

对于阿诺德成型技术的管理层而言，“工艺清洁度”也就意味着产品和组件的质量，功能性和使用寿命。这其中，阿诺德尤其关注的是汽车的功能部件。通过采取持续改进措施，阿诺德总是能满足日益苛刻的质量要求。从设计，制造到成

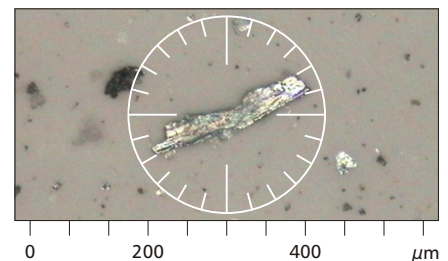
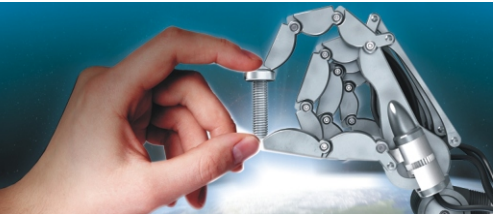


插图2：污染物颗粒的大小

品的包装，持续改进可谓无处不在。

用以确定限值的成本/效用计算  
2005年11月颁布的VDA 19，首次对生产制造过程中产生的颗粒污染物例如碎屑和粉尘等进行了量化描述。同时，

Effective Programme



Experience the Difference!

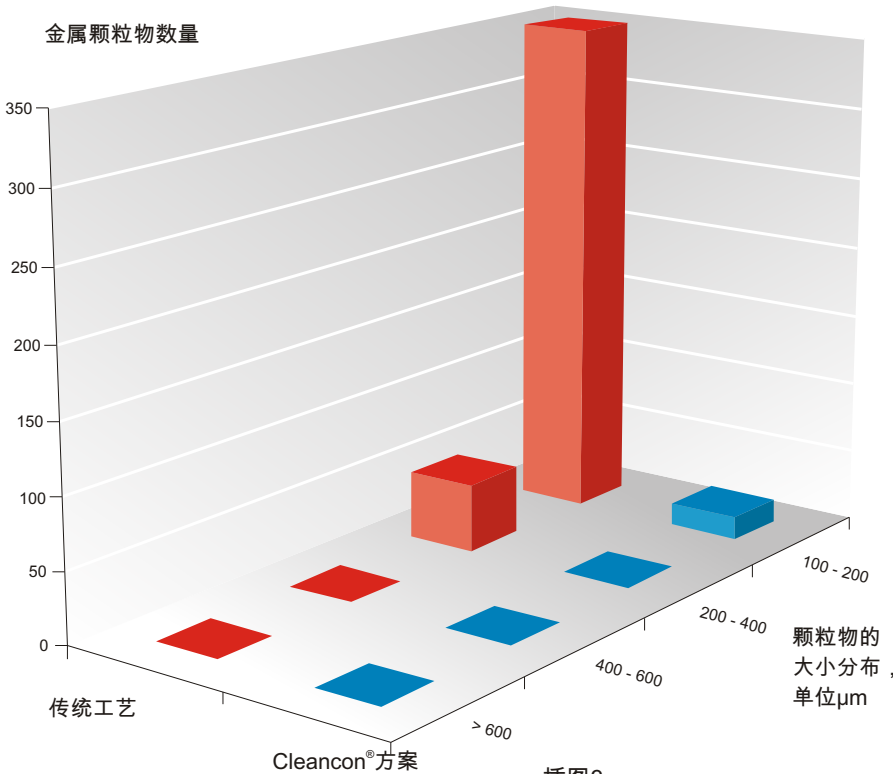


插图3：  
一旦采用阿诺德的“Cleancon<sup>®</sup>”方案后，可能带来的洁净度提高

**VDA 19**

指令VDA 19是由德国汽车工业协会（VDA）的质量管理中心（QMC）会同Fraunhofer制造技术和自动化研究所（IPA）联合编制的。它首次对生产制造过程中产生的颗粒污染物例如碎屑和粉尘等进行了量化描述。该指令并未对薄膜污染物加以描述。

VDA 19主要被应用于汽车功能部件，包括燃油系统，油路循环，制动系统，冷却循环，液压系统和导气系统的组成部件。该指令规定了颗粒污染物的收集和分析检验方法及工艺，以便对零部件的表面和表面区域的“工艺清洁度”加以评价和比较。VDA 19并未将零部件的表面状况划分成具体的“清洁度等级”。也就是说，从工艺功能性方面出发，VDA 19并未对颗粒污染物的数量，大小以及形式确定限值。

VDA 19还描述了颗粒污染物去除（收集）以及分析检验方法和工艺。不过，VDA 19并未对具体产品必须达到的清洁度等级加以规定。也就是说，从工艺功能性方面出发，VDA 19并未对颗粒污染物的数量，大小以及形式确定限值。一般情况下，客户应自行确定相应的限值。这主要是因为客户在工艺功能性方面具备相应的专业知识，同时也更清楚对产品质量的具体要求以及颗粒污染物可能导致的后果。

从企业管理的角度来看，质量和成本间总是存在着因果关系。因此，要计算零部件的价格，就必须首先确定颗粒污染物的大小或者数量限值。而确定的残留污染的限值很大程度上取决于产品的实际应用以及产品所特有的表面特性。对“工艺清洁度”提出的要求越高，产品成本也会随之水涨船高。

与一般机械零部件相比，电子和液压组件对各个组成元件的“工艺清洁度”提出了更高的要求。大小为200 µm的颗粒污染物虽然只有普通人的头发丝那样粗，但却可能对横截面较窄的印刷线路板上的电流产生严重的影响，导致后续连接的组件完全失效。因此，客户对此类零部件在生产制造和流通环节也提出了更高的限值要求。而同样大小的颗粒污染

物，对稳固的机械接合的功能性则几乎不会产生任何影响。相应的，对机械零部件的残留污染限值所提出的要求也就低得多。所以，此类零部件的价格也就相应要低许多。

**“工艺清洁度”成为产品特性**

鉴于客户总是倾向于对相应污染程度提出总体限值要求，阿诺德成型技术不失时机地研发出了CleanCon<sup>®</sup>方法，以满足不同的清洁度要求。有了CleanCon<sup>®</sup>，阿诺德创新性地向客户提供前所未有的检验方法，并以“工艺清洁度”作为产品特性，对产品质量进行考量。由于影响检验条件的因素众多，故很难实现标准化的检验流程。相应的，不同的客户也总会提出个性化的要求，需要阿诺德与具体客户共同加以实现。


 Effective Programme

Experience the Difference!

定义的限值必须同设计相匹配。同样，还必须确定何时何地取样以及取样的具体方法。另外，还需要确定所取样品的面积大小所占产品表面总面积的百分比率。其他需要约定还包括：实验条件以及颗粒污染物去除方法—超声波清洗或者喷淋—以及分析方法—重力或者显微测定。阿诺德凭借其雄厚的经验，为客户提供全程技术支持，包括检验方法的选型以及具体实验方法的设计。此外，阿诺德还拥有自己的实验室及全套设备，可满足客户的各种需要。

#### 结论

借助CleanCon®，阿诺德能满足客户提出了各种清洁度要求。为此，阿诺德开发出了具体的检验标准。有了这些检验标准，再多的影响因素都尽在掌握。有了CleanCon®，人们终于可以对残留污染的检验结果进行量化比较，也首次可以为零部件的清洁度设定限值。CleanCon®所采用的流程兼顾质量和成本。同时，CleanCon®还能适应不同的要求，即使是个性化的产品特性同样能保证测量系统的可再现性。

#### 用以测定零部件清洁度的化学分析滤除法

大部分情况下，会使用液体有针对性地将颗粒污染物从零部件表面去除并加以收集，以便能够对其进行测量分析。将去除下来的颗粒污染物收集在一个分析过滤器上，并采用规定的方法加以干燥。然后，根据要求，采用重力测重或者显微观测的方法，对颗粒残留物的分布情况加以评价。测量结果很大程度上取决于检验测量过程。另外，选用的量具的性能在此也会起到至关重要的作用。因此，必须认真仔细地按照选定的检验方法进行测量。

#### 残留污染的重力测重分析

通过测定质量增量来确定被测对象上的颗粒污染物数量。相应地，将分析过滤器在滤除前后分别进行干燥和秤重。重力测重的目的仅仅是获得颗粒污染物的总质量。通过重力测重，必不能了解分析过滤器上颗粒污染物的大小分布情况。

#### 残留污染的显微分析

借助光学显微镜，采用透射术和顶射术，对颗粒过滤器进行分析。这样就能区分金属和非金属颗粒物。通过这种方法，可以了解收集的颗粒污染物的数量和大小。显微分析必须涵盖分析过滤器的整个表面，这是因为即使是极个别的颗粒污染物，都有可能影响零部件的功能性。

您的联系人：

阿诺德成型技术股份有限公司

市场与联络部经理

企业经济学硕士(FH) Michael Pult

Carl-Arnold-大街25号

D-74670 Forchtenberg-Ernstbach

电话：0049-(0)7947-821-170

传真：0049-(0)7947-821-111

移动电话：++49(0)160/98908602

电子邮件：michael.pult@arnold-umformtechnik.de

网站：www.arnold-umformtechnik.de