

# 3M Speedglas™自动变光焊接面罩

## —焊工职业防护的领跑者

马克阳  
3M 中国有限公司 技术部

摘要：焊接及其相关工艺过程存在多种职业危害，其中眼面部危害和呼吸危害经常损害焊接工人的身体健康。3M Speedglas™自动变光焊接面罩以其稳定快速变光，提高焊接生产效率，保证焊接质量和高效防护紫外线伤害的突出特点，成为广大焊工理想的防护面罩，而专为 3M Speedglas™自动变光焊接面罩研制配备的 3M Adflo™焊接专用电动送风空气过滤式呼吸器为焊工提供了安全舒适的呼吸环境，使其成为名副其实的焊工生命健康的守护神。

焊接是现代机械工业生产制造及设备维修中不可缺少的一项重要加工工艺，集中在集装箱、锅炉、压力容器、发电设备、核设施、石油化工、矿山、机车、汽车、造船、港口设施、航空航天、建筑、机械制造等行业中，这些企业在我国工业经济建设中影响深，涉及面广，具有举足轻重的影响和作用。与此同时焊接作业也会产生许多危害而影响焊接工人的身体健康，很多进入过有大量焊接工位聚集的车间的人都难以忘怀这样的景象：车间里火花四处飞溅，强光闪烁、刺眼，焊烟及有害气体弥漫，打磨、切割噪声此起彼伏... ..因此，为焊接工人提供更安全、更舒适的个人防护用品，从而使国家经济建设快速发展，成为我们的奋斗目标。

### 焊接作业现场常见的职业危害

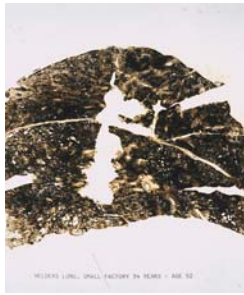
眼面部危害：焊接弧光中含有强可见光，大量的紫外线和红外线。强可见光可引起短暂失明和视网膜灼伤，紫外线可引起电弧眼、白内障和皮肤癌，红外线则可引起白内障，视网膜和角膜的灼伤。电弧眼往往在暴露时不立即产生疼痛和其它感觉，症状在暴露数小时后产生，有砂土进入眼睛的感觉，延续数日，并引起角膜发炎，图 1 是典型的电弧眼照片。另外在焊接后往往需要打磨工件，打磨过程中会产生飞溅的金属颗粒可伤害眼睛和皮肤。



(图 1 电弧眼)

呼吸危害：由于工艺需要，焊接时母材和焊材中的金属元素、药皮、保护气和空气在高温火焰作用下会产生各种有害气体和焊接烟尘，打磨工件也会产生大量粉尘，它们通过呼吸道进入人体产生危害。例如长期吸入超过规定浓度的，能引起肺组织弥漫性纤维化的粉尘导致焊工尘肺，长期吸入超过允许浓度的锰及其化合物的微粒和蒸气，可

能造成锰中毒，引起植物神经功能紊乱，中毒较重时，转弯、跨越、下蹲等较困难。图 2 是一位有 34 年工龄的职业焊工的肺部切片图，可以看到，其肺部组织颜色明显变化。



(图 2，焊工尘肺)

### 3M Speedglas™自动变光焊接面罩

自动变光焊接面罩（图 3）是焊接防护产品在近三十多年来的一次科技革命的成果，是目前国内外焊接市场大力发展的一种焊接眼面部个人防护产品。3M Speedglas™自动变光焊接面罩是 1976 年瑞典人 Hornell 发明的世界上第一款自动变光焊接面罩，随着现代科学技术不断应用，得到了长足的发展，现在已经在汽车、造船、化工等行业得到广泛的应用，尤其是在一些精密焊接和 TIG 焊接上应用尤其广泛。在欧洲、美国等地区和国家，自动变光焊接面罩已经成为焊工的必备工具。



(图 3，3M Speedglas™自动变光焊接面罩)



(图 4，自动变光镜片)

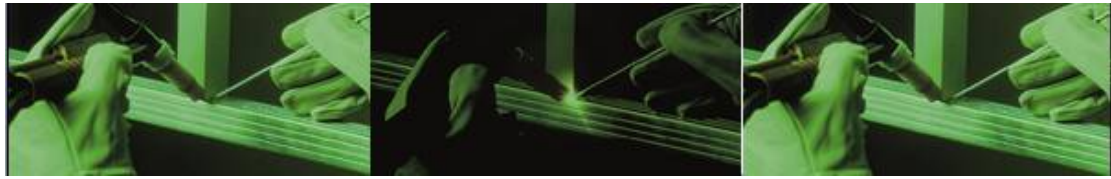
3M Speedglas™自动变光焊接面罩的核心元件是自动变光镜片（图 4），其主要由感光探头，紫外线、红外线反射保护片，光栅/液晶复合镜片（图 5）和数字电路板组成。



(图 5，自动变光镜片中的光栅/液晶复合镜片)

焊接前，自动变光面屏处于亮态，开始焊接时，感光探头接收到电焊弧光的光信号并将其转换为电信号传送至电路板，由电路板在液晶屏两端施加电压，从而使复合镜片变黑，处于暗态，焊接完成后，电焊弧光信号消失，复合镜片两端电压消失，从而使自动变光面屏自动由暗态变为亮态（图 6）。以达到不需要采用机械动作来移动镜片的目的，彻底解放焊工的双手。紫外线、红外线反射保护片是非电子控制元件，时刻提供

100%紫外线个红外线辐射的防护。



(图 6)

焊接前

焊接中

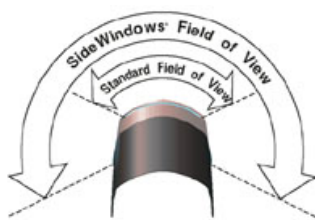
焊接后

数字电路板不仅提供信号传输功能，而且为焊工提供了根据个人需要自行调节自动变光镜片状态的功能。焊工可依据眼睛对焊接弧光强弱程度的感受和个人习惯选择遮光号，可根据焊接完成后熔池消失时间的长短来调整延迟时间（焊接完从暗态到亮态的时间），可视焊接类型，例如低电流的 TIG 焊，和焊接作业特点，如多人协同作业选择合适的灵敏度。

相对于传统的带固定遮光号焊接镜片的手持式面罩和头戴式面罩防护用具，自动变光焊接面罩具备很多优越性。首先，自动变光性能提供了可靠的眼面部防护，同时彻底地解放了焊工双手，提高了工作效率，可以说从人体工效学的设计上与传统的防护用具是一个很大的飞跃。

由于自动变光焊接面罩在焊接前提供给焊工一个清晰的视野，精确定位焊点，因此使焊工的焊接质量以及生产效率得到了很大的提高。而焊接后，镜片自动变亮，使焊工可以观察焊点的情况，甚至进行打磨的操作，减少了面屏的取卸操作，可以简化工作程序，提高焊工的工作效率。

3M Speedglas™ 自动变光焊接面罩还具备一些独特设计，同时提供眼、面、头部（如配安全帽）的防冲击防护，使防护更加全面、到位。面罩两侧设有带一定遮光号的边窗（3M 专利），提供协同作业弧光防护的同时，也大大的增大了使用者的视野，对周边的情况一目了然，更加安全（图 7）。为了使焊接面罩具备一定的呼吸防护功能，3M Speedglas™ 面罩以其专利设计呼气通风口，使焊接烟尘、有害气体不易直接吸入面罩内，而呼出的气体可以沿着通风口的方向排出面罩，仅佩戴面罩就具备了一定的呼吸防护功能。



(图 7，边窗的作用：扩大使用者的视野)



(图 8，呼气通风口)

3M Speedglas™ 自动变光焊接面罩还提供多种配件的选择，例如放大镜，可以用于微小工件的焊接；防熔融金属的头套、颈罩、披肩等，同时提供熔融金属的头、颈部防护；因此 3M Speedglas™ 自动变光焊接面罩是焊工眼面部防护的理想产品。

### 3M Adflo™ 焊接专用电动送风空气过滤式呼吸器

3M Adflo™ 焊接专用电动送风空气过滤式呼吸器是专门为焊工研制开发的综合防

护装备。它与 3M Speedglas™自动变光焊接面罩配合使用（图 9），提供眼面、呼吸综合防护，特别适用狭小、高温的工作场所和焊接烟尘、有害气体浓度较高的工作环境。



（图 9，3M Adflo™焊接专用电动送风空气过滤式呼吸器） （图 10，电动送风空气过滤式呼吸器结构示意图）

它通过电机送风系统将工位周围的空气送入机器内，由滤尘和滤毒元件将污染空气净化，把净化后的空气送入焊接面罩内，供使用者呼吸（图 10）。由于电机提供大流量的送风，维持面罩内正压，避免焊工吸入外界污染空气，同时大流量送风还可以使焊工在高温的工作环境中感觉舒适。为了使焊工清楚、方便的知道滤尘和滤毒元件的更换时间，机器外壳表面设置了过滤元件更换指示器，当指示器报警时，焊工便可更换过滤元件。

目前自动变光焊接面罩和焊接专用正压呼吸器已广泛的应用到机车、船舶、重型机械、水利水电和化工设备制造等行业，受到了广大安全工程师和焊接工人的高度认可和赞扬。3M Speedglas™ 自动变光焊接面罩和 Adflo™ 焊接专用电动送风空气过滤式呼吸器系列产品以其快速的变光速度，稳定的变光性能，超轻面罩优秀的抗冲击能力，完美的呼吸防护系统，丰富的产品功能成为焊接职业危害防护技术领域内的领跑者。未来，3M 中国将一如既往投入到焊接职业危害防护技术的研究中，为中国焊工提供更安全，更舒适的防护用品，推动中国焊接业的发展。