表6　前纺车间各工序可吸入尘平均浓度和内毒素平均含量

	粉尘(mg/m³)		内毒素(ng/m³)	
	一　厂	二　厂	一　厂	二　厂
开　棉	1.69 (0.97—2.36)	1.27 (1.09—2.64)	327 (289—795)	337 (267—446)
清　棉	1.16 (0.77—1.33)	1.73 (1.09—2.93)	354 (201—536)	578 (31.3—1338)
梳　棉	1.28 (0.98—2.0)	1.52 (0.74—2.58)	478 (168—783)	344 (251—1697)
并　条	0.69 (0.46—3.75)	1.52 (1.07—2.32)	428 (210—1462)	750 (520—1202)
粗　纱	0.33 (0.14—0.72)	0.45 (0.31—0.67)	99 (15.3—1060)	43 (20.2—112)
细　纱	—	0.24 (0.04—0.51)	—	20.0 (0.66—142)

注：括号内为范围

表7　棉工肺功能反应与相应工序可吸入尘和内毒素水平百分率趋势检验(χ^2值)

	$\Delta FEV_1\%$	$\Delta FVC\%$	FEV_1 O/P异常率
可吸入尘	5.12*	3.05	2.18
内毒素	4.38*	2.02	1.95

* $P<0.05$

降）有增加趋势，慢性指标未见这种趋势。与5年前（1981年）此两厂测定资料比，并运用逐步回归方法，看到内毒素与粉尘浓度呈相关关系，并与肺功能改变有关。

根据文献资料和我们的工作，我们总结了棉尘症研究中的几个重要环节，包括问卷表和采样方法，提供了各地使用参考，又对过去 Byssinosis 一词译为"棉尘肺"或"棉尘沉着症"提出了自己的看法，认为棉尘并不是尘肺的病因之一，建议采用"棉尘症"一词。现职业病名单中定为"棉尘病"还是适当的。

稀土粉尘对作业工人肺通气功能的影响研究

北京医科大学公共卫生学院(100083)　马伏生　刘文毅　邹世渠
包头钢铁公司劳动卫生职业病防治所　王　萍

为了探讨稀土粉尘对作业工人呼吸系统的影响，我们对接触稀土粉尘的作业工人进行了肺功能测定，报告如下。

1　对象及方法

1.1 对象　以包钢所属的稀土选矿、稀土合金冶炼、纯稀土冶炼的男性作业工人为接触稀土粉尘组（下称接触组）；以无任何粉尘接触史的氧气厂男性工人为对照组（下称对照组）。接触组与对照组以年龄相差不大于3岁，工龄相差不大于5年1:1配对；胸片0^+者以1:2配对，选择出165对。两组间年龄与工龄经方差分析无显著性差异。配对时考虑吸烟量及吸烟年限相近，两组间吸烟量经方差检验无显著性差异。

1.2 方法

1.2.1 测定方法　应用日本产 AS-500型肺功能仪，其操作均依说明书进行。

1.2.2 测定结果的分析方法　以实测值占应有值的百分比进行各组比较。采用以下指标：肺活量(VC)、用力肺活量(FVC)、一秒用力呼气容积($FEV_{1.0}$)，一秒用力呼气容积与肺活量之比($FEV_{1.0}/VC$)，一秒用力呼气容积与用力肺活量之比($FEV_{1.0}/FVC$)，呼气中段流速($FEF_{25\sim75}$)，最大呼气流速-容量曲线(MEFV)测定所得峰流速(PEF)，各百分肺活量位最大呼气流速(V_{max})、$\dot{V}_{75}$、$\dot{V}_{50}$、$\dot{V}_{25}$值。对上述各指标均采用配对组间 t 检验，以确定有无显著性差

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

异。另对138名接尘工人依接尘量及时间（毫克·年，mg·year）进行统计，分析不同接尘量对肺功能的影响。

2 结果

在选矿、稀土合金冶炼、纯稀土冶炼的作业环境中粉尘浓度分别为（$\bar{X}\pm S$ mg/m³）：9.5±1.8，3.7±1.8，7.2±1.5；游离 SiO_2 含量分别为（%）：0.1～1.7，0.1～1.4，0.1～1.1；分散度分别为（<5μm%）：81.5，80.5，79.5。

粉尘中稀土含量因作业点不同而有差别，原料选矿含1%左右，合金冶炼含6%左右，纯稀土冶炼在60%以上。稀土原矿中伴生放射性元素钍（ThO_2），其平均含量为0.037～0.12%，稀土精矿钍含量为0.1～0.3%，比放射性为 $1\sim4\times10^{-6}$Ci/kg，稀土合金钍含量为0.05～0.20%，比放射性为$1\sim3\times10^{-6}$Ci/kg，单一稀土冶炼粉尘中钍含量为0.04～0.10%，比放射性为 $10^{-8}\sim10^{-6}$Ci/kg，均低于国家标准。

不同工种各项肺功能测定结果见表1。从表1中可以看出绝大多数测定值，接触组比对照组有偏低的趋势，尤以纯稀土冶炼工为明显，在10项指标中有5项与对照组有显著性差异。

表1　1∶1 配对肺功能测定结果　（实测值/应有值）

	选矿（$n=60$）		稀土合金冶炼（$n=65$）		纯稀土冶炼（$n=40$）	
	对照组	接触组	对照组	接触组	对照组	接触组
VC	99.94±9.52	97.55±10.81	96.94±9.77	94.77±9.28	98.24±9.68	93.85±11.41
FVC	99.09±10.39	99.07±12.13	98.63±15.19	95.56±10.63	93.39±11.29	92.64±12.84
$FVC_{1.0}$	104.64±11.55	99.72±13.37	102.18±10.23	97.02±11.47*	103.03±12.51	93.75±14.11*
$FVC_{1.0}/VC$	100.89±11.51	103.68±13.78	105.77±12.12	101.80±12.29	99.50±9.74	99.06±11.76
$FVC_{1.0}/FVC$	81.09±6.04	85.64±8.53	86.42±6.84	85.79±8.55	83.13±5.25	84.04±9.68
FEF_{25-75}	100.89±17.71	95.18±14.93*	98.84±18.82	93.38±14.28*	98.13±13.52	81.41±17.12*
PEF	88.77±13.28	84.87±10.85	93.11±12.94	89.43±16.67	92.49±13.32	76.61±13.01*
$\dot{V}_{75}$	93.02±13.92	88.41±12.08	93.24±13.70	89.53±12.49	91.68±12.63	80.76±14.47*
$\dot{V}_{50}$	102.25±13.39	95.37±15.21*	101.42±14.95	92.92±15.01*	100.59±14.60	86.57±15.94*
$\dot{V}_{25}$	119.99±17.69	109.28±21.67	108.46±18.30	108.32±22.62	103.37±18.23	106.05±28.23

* 与对照组比较有显著性差异（$P<0.05$）

根据接触组中接触粉尘量及时间计算出毫克·年，见表2。从表2中看出随着接触粉尘量的增加，各段内有所下降，但仅以大于400毫克·年组有8项指标与300毫克·年组比较有显著性差异。

以胸片为0⁺的进行1∶2配对，肺功能测定结果除 $FEF_{25\sim70}$，$\dot{V}_{50}$，$\dot{V}_{25}$三项与对照组有显著性差异外（对照组：100.05±11.59，103.30±11.98，108.78±18.77；接触组：85.88±11.85，82.96±13.33，95.60

表2　接触不同粉尘量各项肺功能测定结果　（实测值/应有值）

	接尘量（mg·year）				
	0～	100～	200～	300～	>400
n	46	38	23	21	10
VC	101.34±9.77	95.99±9.81	91.09±6.56	92.20±10.63	79.06± 0.78*
FVC	103.22±9.54	97.65±10.10	87.91±10.10	92.31±11.36	73.06±13.36*
$FVC_{1.0}$	105.40±9.65	99.03±12.40	91.82±12.48	94.31±14.02	75.45±15.55*
$FVC_{1.0}/VC$	102.47±8.93	102.47±12.03	100.34±6.15	103.47±12.96	90.71±11.75*
$FVC_{1.0}/FVC$	86.24±6.37	84.48±8.29	87.92±6.99	85.22±9.33	83.65±13.20
FEF_{25-75}	94.06±11.45	11.74±16.11	91.10±9.34	91.74±16.10	72.51±14.11*
PEF	80.67±10.03	82.96±10.97	90.57±6.94	77.63±12.08	67.54±8.67*
$\dot{V}_{75}$	84.69±11.59	87.78±12.90	91.99±5.84	82.70±14.08	75.66±11.73*
$\dot{V}_{50}$	92.40±12.28	91.01±17.42	89.28±10.19	93.44±15.59	73.64±14.83*
$\dot{V}_{25}$	114.50±19.57	88.14±25.08	106.27±24.18	104.61±21.25	102.97±20.47

*与 300mg·year 比较有显著性差异（$P<0.05$）

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

±16.15)，其他各指标间均无显著性差异。

3　讨论

稀土元素包括镧系元素，由其后14个元素组成，这些元素在自然界中密切共生，在工农业中已广泛应用。关于其毒性的研究国内外已作了不少的工作，其对呼吸系统的影响也引起了人们的重视。向大鼠气管内注入包钢稀土精矿粉尘后，12个月时形成粉尘灶网织纤维增生，周围出现胶元纤维、粉尘沉着等。接触稀土粉尘工人呼吸系统症状多于非接触组。胸部X线表现肺纹理增多，扭曲变形，肺野透明度降低。从本次调查来看，作业环境中粉尘的稀土含量有所不同，则肺功能的改变也有差别，尤以含稀土量多的纯稀土冶炼组，在10项指标中有5项与对照组有显著性差异。是否由于稀土引起肺内纤维增生等因素所致的肺功能下降，有待于进一步观察。

毫克·年可以反映出作业工人接尘量，是分析剂量与效应关系中常用的指标。本次调查中，接尘量大于400毫克·年的工人肺功能下降尤为明显。

在X线胸片0^+者中肺功能下降不甚明显，但从中可以看出$FEF_{25\sim75}$，$\dot{V}_{50}$，$\dot{V}_{25}$三项指标下降明显，反映出肺部小气道的改变。

含镍合金钢冶炼工尿镍、发镍含量的调查分析

黑龙江大学环境科学研究所（150080）　祖国瑞
哈尔滨医科大学公共卫生学院　刚葆琪　孙善忠

据文献报道接触可溶性镍化合物（如氯化镍、硫酸镍）的个体，体液中镍水平通常与接镍水平成比例关系。但接触难溶性镍化合物，尤其是接触低浓度难溶性镍化合物时是否也存在这种量的相关关系，是值得进一步深入研究的问题。为此，我们在某钢厂进行了调查，报告如下。

1　对象和方法

1.1 对象

本调查以某钢厂电炉炼钢分厂从事含镍合金钢冶炼的男性工人为对象，主要接触镍及其氧化物烟尘。

1.2 方法

1.2.1 空气镍浓度　选择工人经常停留的地点（包括车间内休息室），于呼吸带水平采集空气样品。

1.2.2 工人接镍水平　工人佩带GC-1型个体采样器，以孔径0.8μm的醋酸纤维酯滤膜采集一个工作班的空气样品。对电炉冶炼过程进行分阶段采样，同时对2名炉前工进行为时两天的工时记录，据此求出时间加权平均浓度。

1.2.3 尿镍与发镍　分别留取班前和班后尿液，并剪取工人枕部头发1～2g。记录工人年龄、工龄及是否吸烟等。

用催化脉冲极谱法分析上述样品中镍含量。采用质量控制图法进行实验室内质量控制，剔除处于失控状态的样品。用SYSTAT软件包对所获数据进行统计处理。

2　结果

2.1 空气镍浓度

电炉炼钢分厂空气镍可直接来源于冶炼过程，亦可来源于车间沉积尘的二次污染。据定点采样分析结果，空气镍平均浓度为0.0073mg/m³（$n=103$），波动范围0.0006～0.0407mg/m³。据个体采样，工人平均接触浓度为0.0021mg/m³（$n=37$）。炉前工岗位的时间加权平均浓度为0.0079mg/m³。机修分厂空气镍平均浓度为0.0031mg/m³（$n=3$），该炼钢厂厂部院内空气镍平均浓度为0.0002mg/m³（$n=4$）。

2.2 尿液、头发中镍含量

剔除处于失控状态以及某些项目不全的样品，共获得37组个体采样空气镍、尿镍、发镍等齐全的数据（见表1）。

表1中22号发镍未检出，用位次估计法求出其估计值为0.04。对班前尿镍、班后尿镍、发镍和空气镍的数据，用概率图法进行了正态性检验，经对数转换后这四组资料均符合正态分布。

表2表明，工人镍接触水平相当低，但尿镍、发镍与空气镍均有较好的相关关系。班前尿镍与空气镍$r=0.338$（$P<0.05$）；班后尿镍与空气镍$r=0.496$（$P<0.01$）；发镍与空气镍$r=0.381$（$P<0.05$）。

为了进一步检验尿镍、发镍与空气镍(x_3)间的相关性，及作业工龄(x_1)、吸烟(x_2)等因素的影响，又以尿镍(班前尿镍x_4、班后尿镍x_5)、发镍(x_6)为因变量进行逐步回归分析(分析中显著水平定为0.2)。结果为$x_4=1.659x_3+6.758x_2+1.598$，$x_5=3.338x_3$

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net