



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۷۵۴-۲

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

20754-2

1st.Edition

2016

وسایل حفاظت تنفسی - عوامل انسانی -  
قسمت ۲: پیکرسنجی ها

**Respiratory protective devices —  
Human factors —Part 2:  
Anthropometrics**

ICS: 13.340.30

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد، به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه-بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2-International Electrotechnical Commission

3-International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4-Contact point

5-Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
«وسایل حفاظت تنفسی - عوامل انسانی - قسمت ۲: پیکرسنجی‌ها»

**رئیس:**

یثربی، بهزاد  
(دکترای مهندسی پزشکی)

**سمت و/یا نمایندگی**  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

**دبیر:**

سالک‌زمانی، یعقوب  
(دکترای تخصصی طب فیزیکی و توان‌بخشی)

دانشگاه علوم پزشکی تبریز

**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسمعیلی پابنده، محمد  
(دکترای تخصصی طب فیزیکی و توان‌بخشی)

اداره کل بهزیستی استان آذربایجان شرقی

اصلانی، سعید

(لیسانس مهندسی شیمی)

پارک علم و فناوری استان آذربایجان شرقی

حسین‌زاده، ملیحه

(دکترای حرفه‌ای پزشکی)

شرکت اسلوب آفرینان آریا آذربایجان

حقیقی‌فرد، محمدرضا حسن

(دکترای تخصصی ارتوپدی)

بیمارستان الغدیر تهران

حیدری، نوید

(دکترای حرفه‌ای پزشکی)

کارشناس

سالک‌زمانی، سحر

(دکترای حرفه‌ای پزشکی)

کارشناس

سالک‌زمانی، شبنم

(دکترای علوم تغذیه)

کارشناس استاندارد

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

سالک زمانی، مریم  
(فوق لیسانس علوم تغذیه)

مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و  
بهداشت کار شمالغرب (تبریز)

علی پور، محمدحسن  
(فوق لیسانس HSE)

مرکز بهداشت استان آذربایجان شرقی

غفاری، مجتبی  
(فوق لیسانس بهداشت حرفه‌ای)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

قدیمی، فریده  
(فوق لیسانس شیمی آلی)

شرکت خدمات فنی و مهندسی سرمد

قصری، تقی  
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و  
بهداشت کار شمالغرب (تبریز)

مساوات، علیرضا  
(فوق لیسانس شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران - پژوهشگاه  
استاندارد

معینیان، شهاب  
(فوق لیسانس شیمی)

جمعیت هلال احمر استان آذربایجان شرقی

نجفی، محمد  
(دکترای ایمونولوژی)

مرکز بهداشت استان آذربایجان شرقی

همت جو، یوسف  
(فوق لیسانس بهداشت حرفه‌ای)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش‌گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱	۴ اندازه‌های پیکرسنجی
۴	۵ داده‌های پیکرسنجی برای ابعاد سر، صورت و گردن
۵	۶ داده‌های پیکرسنجی برای ابعاد نیم‌تنه
۷	۷ رابط بین سردیس و نیم‌تنه
۸	۸ گروه‌های آزمون انسانی برای ویژگی‌های صورت
۱۴	۹ مدل سردیس‌ها
۱۸	پیوست الف (الزامی) شرح، تعریف، و نمودار نقطه‌نشان‌های انتخاب‌شده
۲۲	پیوست ب (الزامی) بعدهایی که باید اندازه‌گیری شود
۲۷	پیوست پ (اطلاعاتی) مثال‌هایی از کاربرد گروه‌های آزمون انسانی برای ویژگی‌های صورت
۳۱	پیوست ت (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «وسایل حفاظت تنفسی- عوامل انسانی-قسمت ۲: پیکرسنجی‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است و در پانصدوهشتادویکمین اجلاس استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO/TS 16976-2: 2015, Respiratory protective devices —Human factors —Part 2: Anthropometrics

## مقدمه

به منظور طراحی مناسب، انتخاب و استفاده از وسایل حفاظت تنفسی، نیازهای فیزیولوژیکی اصلی کاربر باید در نظر گرفته شود. نوع و شدت کار بر آهنگ سوخت‌وساز (مصرف انرژی) کاربر تاثیر می‌گذارد. وزن وسیله و توزیع این وزن بر روی بدن انسان همچنین می‌تواند بر آهنگ سوخت‌وساز تاثیر بگذارد. آهنگ سوخت‌وساز به طور مستقیم با مصرف اکسیژن مرتبط است که نیازهای تنفسی و میزان جریان<sup>1</sup> را تعیین می‌کند. کار تنفس تحت تاثیر مقاومت‌های جریان هوا در وسیله و راه‌های هوایی ریه است. کار (یا هزینه‌های انرژی) یک نفس با گرادیان فشار ایجادشده توسط عضلات تنفسی و حجمی که در داخل و خارج ریه در طول تنفس منتقل می‌شود، ارتباط دارد. داده‌های پیکرسنجی و بیومکانیکی برای طراحی مناسب اجزای مختلف وسیله حفاظت تنفسی، و همچنین برای طراحی روش‌های آزمون مربوطه مورد نیاز هستند.

این مشخصات فنی بخشی از یک سری از مدارکی را تشکیل می‌دهد که داده‌ها و روش‌های اندازه‌گیری ارائه‌های پیکرسنجی پایه را در مورد انسان فراهم می‌سازند. این استاندارد شامل اطلاعاتی درباره توصیف، تعریف، و نمودار نشانه‌ها و ابعاد، داده‌های روزآمد سر و صورت برای گروه‌های مختلف نژادی/قومی، و گروه‌های آزمون انسانی است.

---

1-Flow rate

## وسایل حفاظت تنفسی - عوامل انسانی - قسمت ۲: پیکرسنجی‌ها

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، مشخص کردن اطلاعاتی دربارهٔ پیکرسنجی است. اطلاعات ارائه‌شده به شرح زیر است:

- روش‌های اندازه‌گیری پیکرسنجی؛
- داده‌های پیکرسنجی برای ابعاد سر، صورت، گردن؛
- داده‌های پیکرسنجی برای ابعاد نیم‌تنه؛
- گروه‌های آزمون انسان؛
- مدل‌هایی برای سردیس‌ها<sup>۱</sup>.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مرجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 EN 14143, Respiratory equipment — Self-contained re-breathing diving apparatus

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف ارائه شده در پیوست‌های الف و ب کاربرد دارد.

### ۴ اندازه‌گیری‌های پیکرسنجی

#### ۱-۴ ابزار و نرم‌افزار پیکرسنجی

ابزارهای اندازه‌گیری استاندارد که توصیه می‌شوند، عبارتند از: پیکرسنج<sup>۲</sup>، کالیپر بازشونده<sup>۳</sup>، کالیپر کشویی<sup>۴</sup>، مردمک‌سنج<sup>۵</sup>، و نوار اندازه‌گیری فولادی<sup>۶</sup>. نرم‌افزار مناسب برای ورود، ویرایش، و تجزیه و تحلیل داده‌ها در مراجع [۳] و [۴] کتاب‌نامه توصیف شده است.

۱-۱-۴ پیکرسنج، ابزار تخصصی برای اندازه‌گیری فاصلهٔ خطی بین نقاط بر روی بدن و سطوح مرجع استاندارد، مانند زمین یا یک پلت‌فرم نشیمن<sup>۷</sup>.

---

1-Headforms  
2-Antropometer  
3-Spreading caliper  
4-Sliding caliper  
5-Pupillometer  
6-Steel measuring tape  
7-Seat platform



۲-۱-۴ کالیبرهای بازشونده و کشویی، مورد استفاده برای اندازه‌گیری پهنا و عمق بخش‌های بدن، و همچنین فاصله بین نشان‌های مرجع<sup>۱</sup>.

۳-۱-۴ نوار اندازه‌گیری، مورد استفاده برای اندازه‌گیری قوس و دُور<sup>۲</sup> بخش‌های بدن.

۴-۱-۴ مردمک‌سنج، وسیله چشمی استاندارد مورد استفاده برای اندازه‌گیری فاصله بین دو مردمک.

۲-۴ روش‌های اندازه‌گیری

۱-۲-۴ نقطه‌نشان‌گذاری<sup>۳</sup>

نقطه‌نشان‌ها<sup>۴</sup> به طور کلی، اگر چه نه همیشه، نقاط اسکلتی هستند که معمولاً بر روی پوست واقع بر روی نقطه مورد نظر گذاشته می‌شوند. فهرست نقطه‌نشان‌های انتخاب‌شده در جدول ۱ ذکر و در پیوست الف توصیف شده است. قبل از اندازه‌گیری، نقطه‌نشان‌گذاری آزمودنی‌ها<sup>۵</sup> با یک قلم جراحی یا مداد خط‌چشم<sup>۶</sup> انجام می‌شود.

جدول ۱ - فهرست نقطه‌نشان‌ها

موقعیت‌یابی نشان‌های اختصاصی	نشان‌های اختصاصی	
راست و چپ	Alare	آلار
راست و چپ	Cheilion	چیلیون
-	Chin	چانه
راست و چپ	Ectocanthus	اکتوکانتوس
راست و چپ	Frontotemporale	فرونوتوتمپورال
-	Glabella	گلابلا
راست و چپ	Gonion	گونینون
راست و چپ	Infraorbitale	زیراوربیتال
-	Menton	منتون
راست و چپ	Nasal root point	نقطه ریشه بینی
-	Pronasale	جلوی بینی
راست و چپ	Pupil	مردمک
-	Sellion	سلیون
-	Subnasale	زیربینی
-	Top of head	راس سر
راست و چپ	Tragion	تراگیون
راست و چپ	Zygion	زای‌گیون
راست و چپ	Zygofrontale	زایگوفرونتال

1-Reference marks

2-Circumferences

3-Landmarking

4-Landmarks

5-Subjects

6-Eyeline pencil

#### ۴-۲-۲ اندازه‌گیری

پس از نقطه‌نشان‌گذاری، آزمودنی‌ها از نظر هر کدام از ابعاد اندازه‌گیری می‌شوند. داده‌ها بر روی برگه‌های داده‌ای ثبت و به طور همزمان وارد نرم‌افزار کامپیوتری می‌شوند. نرم‌افزار ثبت و ویرایش داده‌ها هر اندازه‌ای را که وارد می‌شود، ارزیابی می‌کند و هنگامی که یک مقدار اندازه‌گیری شده، خارج از گستره اندازه‌گیری شده از قبل است، یا به گونه‌ای خارج از موارد قابل انتظار است، آن را نشان می‌دهد. در چنین مواردی، اندازه‌گیری باید تکرار شود یا خطاهای ورودی داده‌ها اصلاح شود.

#### ۴-۳ ابعادی که باید اندازه‌گیری شود

ابعاد مورد اندازه‌گیری در جدول ۲ ذکر شده است. توصیف دقیق ابعاد در پیوست ب قید شده است. همه ابعاد بر حسب میلی‌متر و وزن بدن بر حسب کیلوگرم اندازه‌گیری می‌شود.

جدول ۲ - فهرست ابعاد صورت

اصطلاحات متداول	ابعاد	
عرض فک	Bigonial breadth	پهنای بای‌گونیا
	Bitrignon chin arc	قوس چانه بای‌تراگیون
	Bitrignon coronal arc	قوس تاجی بای‌تراگیون
	Bitrignon frontal arc	قوس قدامی بای‌تراگیون
	Bitrignon subnasale arc	قوس زیربینی بای‌تراگیون
عرض صورت	Bizygomatic breadth	پهنای بای‌زیگوماتیک
	Head breadth	پهنای سر
	Head circumference	دور سر
	Head length	طول سر
	Interpupillary distance	فاصله بین مردمک‌ها
	Lip length	طول لب
	Maximum frontal breadth	حداکثر پهنای پیشانی
طول صورت	Menton-sellion length	طول منتون-سلیون
	Minimum frontal breadth	حداقل پهنای پیشانی
	Nasal root breadth	پهنای دور گردن ریشه بینی
	Neck circumference	دور گردن
	Nose breadth	پهنای بینی
	Nose protrusion	برآمدگی بینی
طول بینی	Subnasale-sellion length	طول سلیون-زیربینی
قد	Stature	قد
	Weight	وزن

## ۵ داده‌های پیکرسنجی برای ابعاد سر، صورت و گردن

گروه‌های آزمون<sup>۱</sup> برای تدوین استاندارد بین‌المللی باید نماینده جمعیت دنیا باشد. مطالعه پیکرسنجی توسط موسسه ملی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای (NIOSH)<sup>۲</sup> در سال ۲۰۰۳ (به مرجع [۳]مراجعه شود) انجام گرفت. این بررسی شامل سه گروه سنی (۱۸ سال تا ۲۹ سال، ۳۰ سال تا ۴۴ سال، و ۴۵ سال تا ۶۶ سال)، دو گروه جنسیتی (مرد و زن)، و چهار گروه نژادی/ قومی (سفید، آمریکایی آفریقایی، اسپانیایی، و دیگر) بود. گروه آزمون انتخاب شده می‌تواند تقریباً به عنوان نماینده برای مردم در سراسر جهان عمل کند، چون جمعیت ایالات متحده چند قومیتی است. قد، وزن، ۱۹ بُعد صورت، و دورهای گردن با استفاده از روش‌های سنتی اندازه‌گیری شد. در مجموع ۳۹۹۷ نفر (۲۴۵۳ مرد و ۱۴۵۴ زن) تحت اندازه‌گیری قرار گرفتند. راهبرد نمونه‌برداری حضور برابر هر کدام از خانه‌های نمونه‌برداری را می‌طلبید تا اطمینان حاصل شود که تنوع پیکرسنجی در تمامی بخش‌های جمعیتی لحاظ شده است. تحقیقات NIOSH به ایجاد جدول ۳ منجر شده است.

داده‌های NIOSH با اندازه‌گیری‌های اضافی در چین و دیگر داده‌ها برای کشورهای مختلف جهان تکمیل شد. داده‌ها، با داده‌های NIOSH آمریکا مقایسه شد و معلوم شد که در صدک‌های پنجم و نودوپنجم جمعیت ایالات متحده در جدول ۳ قرار دارند.

جدول ۳- داده‌های پیکرسنجی برای ابعاد سر، صورت و گردن براساس جنسیت

(وزن بر حسب کیلوگرم و مقادیر دیگر بر حسب میلی‌متر)

بعد	تعداد	میانگین	انحراف از استاندارد	حداقل	حداکثر	صدک		
						پنجم	پنجاهم	نودوپنجم
مردان								
پهنای بای گونیال	۲۵۴۳	۱۲۰٫۴	۱۰٫۴	۹۰	۱۶۰	۱۰۵	۱۲۰	۱۴۰
قوس چانه بای تراگیون	۲۵۴۳	۳۳۱٫۲	۱۵٫۵	۲۷۱	۳۹۳	۳۰۶	۳۳۰	۳۵۵
قوس تاجی بای تراگیون	۲۵۴۳	۳۵۰٫۷	۱۳٫۹	۳۱۰	۴۰۵	۳۳۰	۳۵۰	۳۷۵
قوس پیشانی بای تراگیون	۲۵۴۳	۳۰۴٫۱	۱۳٫۰	۲۶۳	۳۴۹	۲۸۲	۳۰۵	۳۲۶
قوس زیربینی بای تراگیون	۲۵۴۳	۲۹۴٫۸	۱۳٫۲	۲۵۳	۳۴۵	۲۷۵	۲۹۵	۳۱۵
پهنای بای زایگوماتیک	۲۵۴۳	۱۴۳٫۵	۶٫۹	۱۲۰	۱۷۰	۱۳۲	۱۴۳	۱۵۵
پهنای سر	۲۵۴۳	۱۵۳٫۰	۶٫۰	۱۳۵	۱۷۹	۱۴۴	۱۵۳	۱۶۳
دور سر	۲۵۴۳	۵۷۵٫۷	۱۷٫۱	۵۲۰	۶۳۹	۵۴۷	۵۷۵	۶۰۴
طول سر	۲۵۴۳	۱۹۷٫۳	۷٫۴	۱۷۴	۲۲۵	۱۸۵	۱۹۷	۲۱۰
فاصله بین مردمک‌ها	۲۵۴۳	۶۴٫۵	۳٫۶	۵۳	۷۹	۵۹	۶۵	۷۱
طول لب	۲۵۴۳	۵۱٫۱	۴٫۲	۴۰	۷۰	۴۴	۵۱	۵۸
حداکثر پهنای پیشانی	۲۵۴۳	۱۱۲٫۳	۵٫۵	۹۵	۱۳۱	۱۰۴	۱۱۲	۱۲۲
طول سلیون-منتون	۲۵۴۳	۱۲۲٫۷	۷٫۰	۱۰۰	۱۵۶	۱۱۱	۱۲۳	۱۳۵
حداقل پهنای پیشانی	۲۵۴۳	۱۰۵٫۵	۵٫۷	۹۰	۱۲۷	۹۵	۱۰۵	۱۱۵
پهنای ریشه بینی	۲۵۴۳	۱۶٫۶	۲٫۳	۱۰	۲۹	۱۳	۱۶	۲۰

1-Test panels

2-National Institute for Occupational Safety and Health

ادامهٔ جدول ۳- داده‌های پیکرسنجی برای ابعاد سر، صورت و گردن براساس جنس								
صدک			حداکثر	حداقل	انحراف از استاندارد	میانگین	تعداد	بعد
پنجم	پنجم	پنجم						
۴۶۵	۴۰۳	۳۵۵	۵۷۰	۳۱۲	۳۲٫۶	۴۰٫۶۷	۱۰۲۳	دور گردن
۴۵	۳۶	۳۱	۵۸	۲۶	۴٫۱	۳۶٫۶	۲۵۴۳	پهنای بینی
۲۶	۲۱	۱۷	۳۲	۱۳	۲٫۷	۲۱٫۱	۲۵۴۳	برآمدگی بینی
۱۸۶۶	۱۷۵۴	۱۶۴۲	۲۰۱۲	۱۴۸۸	۶۷٫۷	۱۷۵۳٫۹	۲۵۴۳	قد
۵۹	۵۲	۴۵	۶۶	۴۰	۴٫۱	۵۲٫۰	۲۵۴۳	طول سلیون-زیربینی
۱۲۲٫۷	۸۸٫۴	۶۵٫۷	۱۶۷٫۸	۴۲٫۹	۱۷٫۵	۹۰٫۴	۲۵۴۰	وزن
زنان								
۱۲۵	۱۱۰	۹۸	۱۵۰	۸۸	۸٫۹	۱۱۰٫۱	۱۴۵۴	پهنای بای گونیال
۳۲۸	۳۰۵	۲۸۰	۳۷۵	۲۴۸	۱۴٫۹	۳۰۳٫۹	۱۴۵۴	قوس چانهٔ بای تراگیون
۳۶۵	۳۴۰	۳۱۵	۴۲۵	۲۹۰	۱۵٫۰	۳۳۹٫۳	۱۴۵۴	قوس تاجی بای تراگیون
۳۰۵	۲۸۷	۲۷۰	۳۳۰	۲۵۰	۱۱٫۹	۲۸۷٫۴	۱۴۵۴	قوس پیشانی بای تراگیون
۳۰۰	۲۷۷	۲۵۸	۳۳۵	۲۳۸	۱۳٫۱	۲۷۷٫۵	۱۴۵۴	قوس زیربینی بای تراگیون
۱۴۶	۱۳۵	۱۲۴	۱۵۷	۱۱۵	۶٫۵	۱۳۵٫۱	۱۴۵۴	پهنای بای زایگوماتیک
۱۵۶	۱۴۶	۱۳۷	۱۶۵	۱۲۹	۵٫۶	۱۴۶٫۸	۱۴۵۴	پهنای سر
۵۸۵	۵۵۵	۵۲۷	۶۵۴	۴۷۵	۱۷٫۸	۵۵۴٫۹	۱۴۵۴	دور سر
۱۹۹	۱۸۷	۱۷۵	۲۱۵	۱۵۲	۷٫۲	۱۸۷٫۵	۱۴۵۴	طول سر
۶۸	۶۲	۵۶	۷۸	۵۲	۳٫۵	۶۱٫۹	۱۴۵۴	فاصلهٔ بین‌مردمک
۵۵	۴۸	۴۲	۶۳	۳۵	۴٫۰	۴۸٫۰	۱۴۵۴	طول لب
۱۱۷	۱۰۸	۱۰۰	۱۳۰	۹۲	۵٫۳	۱۰۸٫۶	۱۴۵۴	حداکثر پهنای پیشانی
۱۲۴	۱۱۳	۱۰۴	۱۳۵	۹۱	۶٫۱	۱۱۳٫۴	۱۴۵۴	طول سلیون-منتون
۱۱۱	۱۰۳	۹۴	۱۲۶	۸۴	۵٫۴	۱۰۲٫۹	۱۴۵۴	حداقل پهنای پیشانی
۲۰	۱۶	۱۳	۲۵	۱۰	۲٫۰	۱۶٫۳	۱۴۵۴	پهنای ریشهٔ بینی
۳۹۵	۳۳۵	۲۹۵	۵۰۵	۲۶۰	۳۰٫۹	۳۳۹٫۵	۷۹۳	دور گردن
۴۱	۳۳	۲۸	۵۴	۲۲	۳٫۹	۳۳٫۲	۱۴۵۴	پهنای بینی
۲۵	۲۰	۱۶	۲۹	۱۱	۲٫۷	۱۹٫۸	۱۴۵۴	برآمدگی بینی
۱۷۳۱	۱۶۲۷	۱۵۱۳	۱۸۶۲	۱۳۱۰	۶۷٫۵	۱۶۲۵٫۴	۱۴۵۴	قد
۵۵	۴۸	۴۲	۵۹	۳۲	۳٫۸	۴۸٫۲	۱۴۵۴	طول سلیون-زیربینی
۱۱۲٫۱	۷۲٫۱	۵۱٫۸	۱۷۶٫۴	۳۴٫۲	۱۸٫۷	۷۵٫۷	۱۴۵۴	وزن

## ۶ داده‌های پیکرسنجی برای ابعاد نیم‌تنه

برای نیم‌تنه نرم‌افزاری نوشته خواهد شد که RPD طراحی شده برای استفاده بر روی بدن انسان را در طول آزمون نگه دارد. داده‌های ارائه شده برای این نیم‌تنه برای استفاده در طراحی RPD مناسب نیست. از آنجا که در مواردی که ویژگی‌های ارگونومیک با استفاده از نیم‌تنه، بررسی می‌شود، آزمون انجام نخواهد شد، توافق شده است که از کتاب ADULTDATA مقادیر میانگین مردان و زنان استفاده شود. زیرمجموعهٔ این کتاب

از جمله داده‌های پیکرسنجی برای تعدادی از بررسی‌ها در انگلستان، سوئد، ایتالیا، فرانسه، چین، ژاپن، و ایالات متحده آمریکا مورد استفاده قرار گرفته است.

مقادیر میانگین اندازه‌های تعیین‌شده شناساگر ابعاد اصلی نیم‌تنه که در شکل ۱ نشان داده شده است، در جدول ۴ ذکر شده است. شماره‌های شناسایی اندازه‌گیری مرجع اندازه از کتاب ADULTDATA گرفته شده است، چون شماره‌گذاری شده‌اند تا مقایسه را میسر سازند.

در ستون آخر جدول ۴، میانگینی برای داده‌های میانگین زن و مرد ارائه شده است که منجر به بعد خنثایی می‌شود که برای مدل‌سازی نیم‌تنه گرفته شده است.

نیم‌تنه در پلت‌فرم منحنی بیضوی با محور  $a = 200 \text{ mm}$ ،  $b = 200 \text{ mm}$  و حداقل ارتفاع  $150 \text{ mm}$  قرار گرفته است. با این کار، فضایی برای بخش‌هایی از RPD که زیر نیم‌تنه امتداد دارند، اما در تماس با پلاتو<sup>۱</sup>، نیستند، هر جایی که نیم‌تنه قرار داده شده است فراهم می‌شود. RPD بر روی نیم‌تنه از طریق تسمه بدون لمس پلاتو ثابت خواهد شد.

در بالای این نیم‌تنه سوکتی<sup>۲</sup> برای فروکردن سردیس‌های توصیف‌شده در این استاندارد وجود خواهد داشت.

جدول ۴- میانگین داده‌های پیکرسنجی برای ابعاد نیم‌تنه براساس جنس و جمعیت تلفیقی

شماره شناسایی مرجع اندازه کتاب ADULTDATA	توصیف	بعد ۵۰٪ مرد mm	بعد ۵۰٪ زن mm	بعد ۵۰٪ میانگین mm
۵۱	ارتفاع مهره برجسته گردن، نشسته	۶۶۷	۶۲۸	۶۴۸
۵۵	پهنای شانه (دلته‌واید)	۴۵۸	۴۱۶	۴۳۷
۵۹	ارتفاع شانه (آکرومیون)، نشسته	۶۰۵	۵۶۹	۵۸۷
۶۱	ارتفاع میان‌شانه، نشسته	۶۳۲	۵۷۹	۶۰۶
۶۴	پهنای سینه در تراز نوک پستان	۳۲۹	۲۸۲	۳۰۶
۶۶	دور سینه در تراز نوک پستان	۹۱۶	۹۲۱	۹۱۹
۶۸	عمق سینه در تراز نوک پستان	۲۴۸	۲۵۱	۲۵۰
۷۲	ارتفاع تنه تا نوک استخوان سینه، نشسته	۵۹۷	۵۷۳	۵۸۵
۷۳	عمق شکمی تحتانی	۲۸۴	۲۵۰	۲۶۷
۷۴	پهنای کمر	۲۵۹	۲۶۴	۲۶۲
۷۵	دور کمر-تورفتگی طبیعی	۸۳۹	۷۶۹	۸۰۴
۸۲	ارتفاع حداکثر انحنای کمری، نشسته	۲۴۱	۲۳۲	۲۳۷
۸۳	ارتفاع سرینی، نشسته	۱۶۲	۱۵۹	۱۶۱
۸۴	پهنای باسن	۳۲۷	۳۲۱	۳۲۴
۸۷	دور نصف هیپ	۱۰۶۰	۱۰۵۶	۱۰۵۸

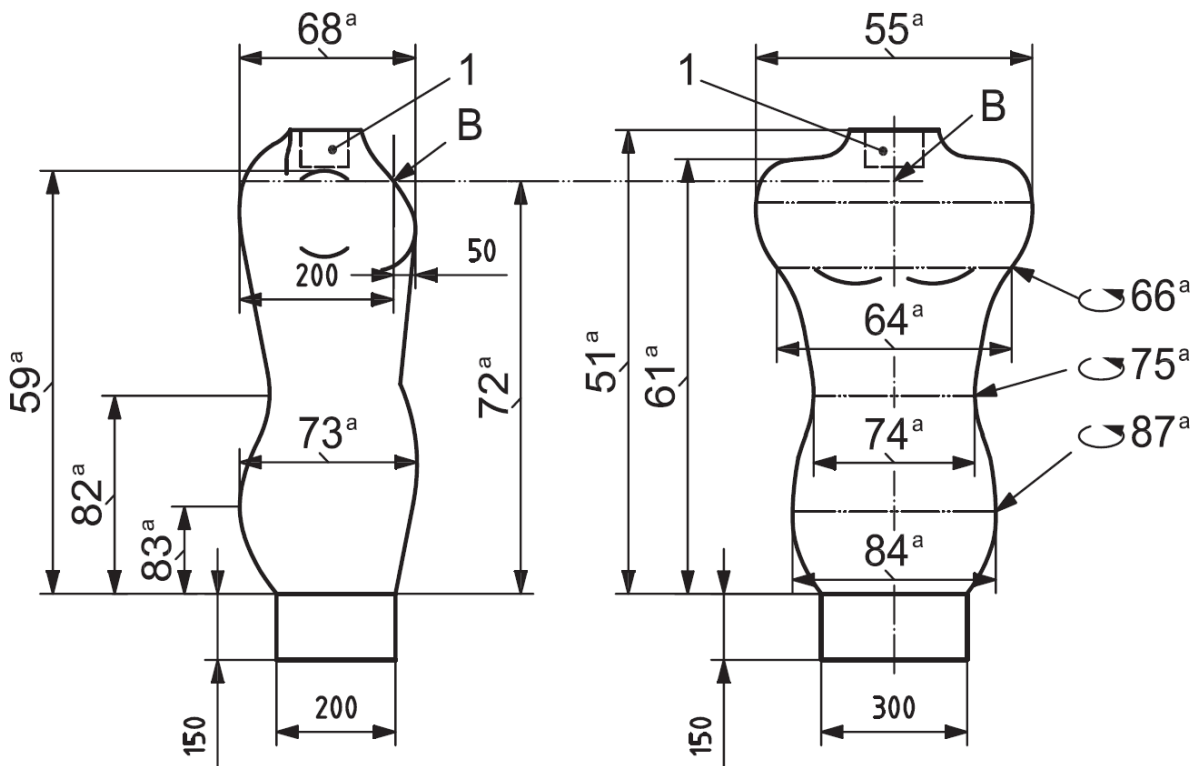
یادآوری- شماره‌های مرجع اندازه از ابعاد کتاب ADULTDATA گرفته شده است.

1-Plateau  
2-Socket

## ۷ رابط بین سردیس و نیم‌تنه

نیم‌تنه شرح داده شده در این استاندارد، قادر به حمل پنج سردیس مختلف از طریق یک سوکت در بالاست. به منظور آزمون RPD در موقعیت عملیاتی آن، سردیس‌ها برای اتصال RPD با ماشین/شبییه‌ساز تنفس مورد استفاده قرار خواهد گرفت، در حالی که به نیم‌تنه ثابت شده است. سردیس با استفاده از نقاط مرجع A و B) موقعیت ثابتی نسبت به نیم‌تنه خواهد داشت که در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. مرجع برای همه سردیس‌ها نقطه A، مرکز دهان است. این نقطه همیشه ۱۶۵ mm بالای استخوان سینه (نقطه B) که با شماره مرجع اندازه ۷۲ از کانتور<sup>۱</sup> نیم‌تنه تعریف شده است، قرار خواهد گرفت. طول گردن سردیس‌ها باید مطابق آن طراحی شود. این نسبت مبتنی بر اطلاعات ارائه‌شده در استاندارد EN 14143 است.

ابعاد به میلی‌متر



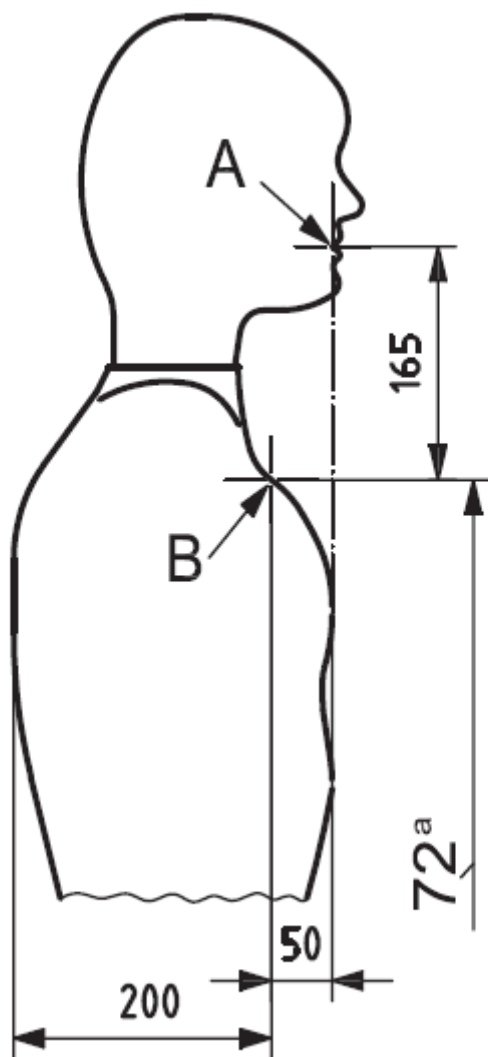
راهنما

1 سوکت برای سردیس

B راس استخوان سینه

a همه شماره‌ها، شماره‌های مرجع مطابق با جدول ۴ هستند.

شکل ۱- کانتور نیم‌تنه ارائه‌شده براساس مراجع اندازه



راهنما

A مرکز دهان

B راس استخوان سینه مطابق با اندازه ۷۲ جدول ۴.

a همه شماره‌ها، شماره‌های مرجع مطابق با جدول ۴ هستند.

شکل ۲- فصل مشترک بین سر و نیم‌تنه

## ۸ گروه‌های آزمون انسانی برای ویژگی‌های صورت

### ۱-۸ کلیات

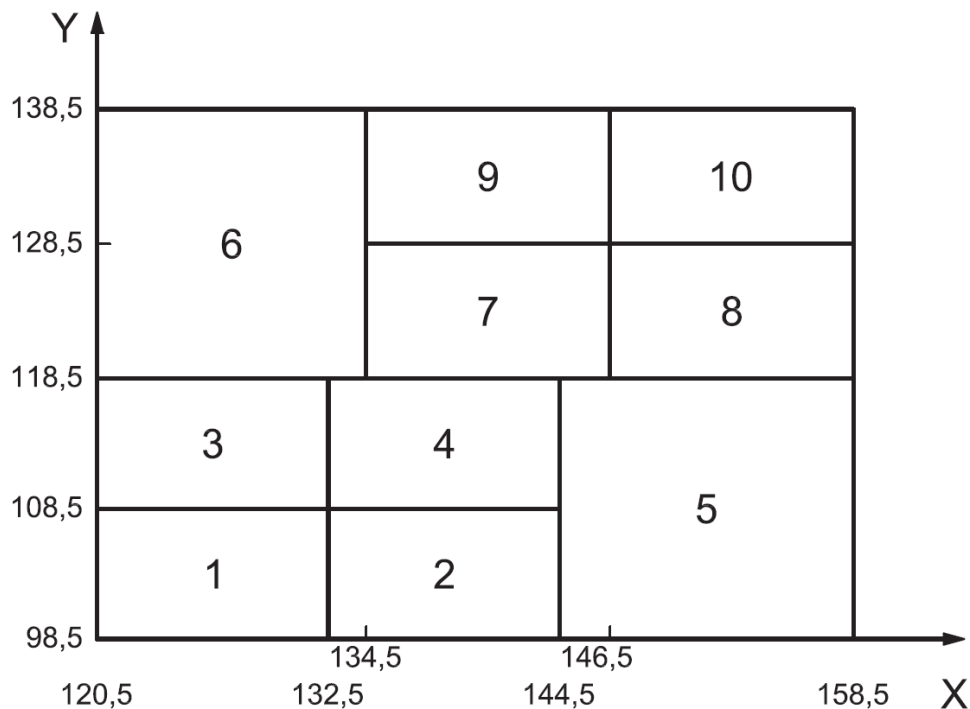
این بند نشان می‌دهد که چگونه داده‌های پیکرسنجی جمع‌آوری شده برای چیدمان گروه‌های آزمون انسانی (به مرجع [۴] کتاب‌نامه مراجعه شود)، مورد استفاده قرار می‌گیرند. دو مورد از این گروه‌ها توصیف شده است.

## ۲-۸ گروه دو متغیره

گروه آزمون انسانی بر اساس طول و عرض صورت در شکل ۳ نشان داده شده است. این گروه % ۹۶٫۷ از مردان و % ۹۸٫۷ از زنان از جمعیت انتخاب شده را پوشش می‌دهد. طول صورت در این گروه حدود ۹۸٫۵ mm تا ۱۳۸٫۵ mm و عرض صورت در آن ۱۲۰٫۵ mm تا ۱۵۸٫۵ mm است. این حدود برای اولین بار بر اساس میانگین مردان به علاوه دو انحراف از استاندارد (SD) و میانگین زنان منهای دو SD بود. به این ترتیب، مرزهای خانه به گونه‌ای تنظیم شده که جمعیت بتواند تا حد ممکن در خانه‌ها به صورت یکنواخت توزیع شود. مرزها طوری تنظیم شده بودند که دست کم % ۹۵ از جمعیت جزو گروه باشند. به پیوست پ هم مراجعه شود.

تدوین‌کنندگان استانداردها می‌توانند از این گروه دو متغیره استفاده کنند که ترکیب آن نماینده جمعیت‌های هدف خواهد بود. گروه آزمون باید حداقل از ده نفر با دست کم یک نفر از هر یک از خانه‌های معرف جمعیت هدف استفاده کند.

در شکل ۳، خانه‌ها از ۱ تا ۱۰ شماره‌گذاری شده‌اند. هنگامی که طول صورت یا عرض صورت فرد بر روی مرزها واقع می‌شود، فرد در خانه‌های شماره بالاتر با ابعاد بزرگتر صورت طبقه‌بندی می‌شود.



راهنما

X عرض صورت بر حسب میلی‌متر

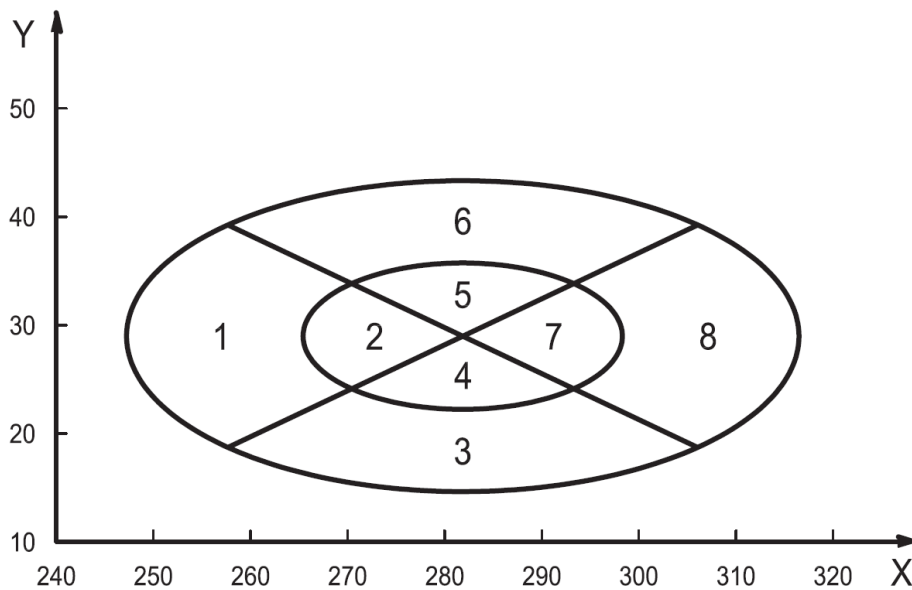
Y طول صورت بر حسب میلی‌متر

شکل ۳ - گروه دو متغیره بر اساس طول و عرض صورت

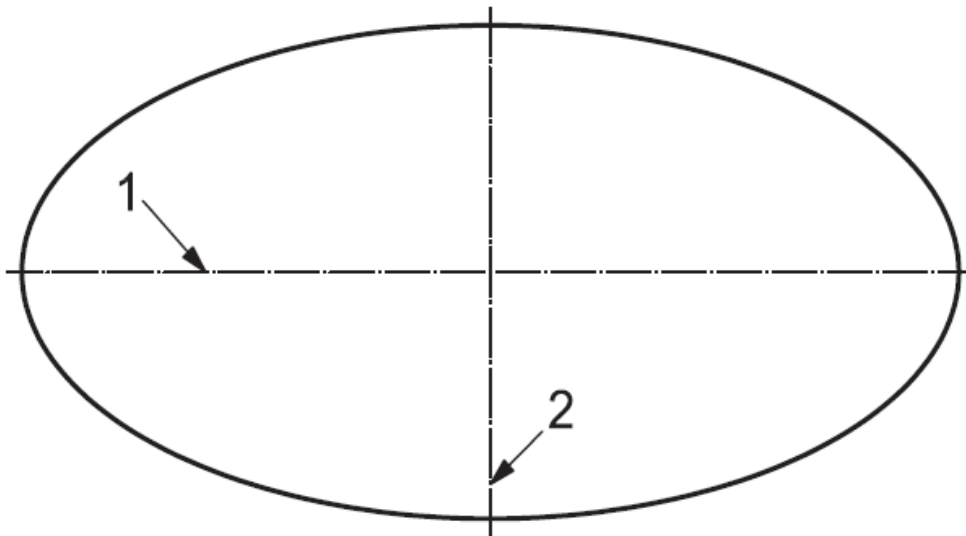


### ۳-۸ گروه تجزیه به مولفه های اصلی (PCA)<sup>۱</sup>

گروه آزمون انسان بر اساس امتیازات PCA است که در شکل ۴ نشان داده شده است. این گروه % ۹۵/۳ از مردان و % ۹۷/۶ از زنان از جمعیت انتخاب شده را پوشش می دهد. چینش<sup>۲</sup> خانه ها متفاوت از گروه دو متغیره است. حد این گروه بر مبنای بیضی ای است که در آن بیش از % ۹۵ جمعیت دربرگرفته شده است. بیضی داخلی شامل % ۵۰ از جمعیت است. منطق برای بقیه پیکربندی PCA دارا بودن توزیع های یکنواخت برای هر خانه است. بنابراین، دو خط برای تقسیم دو بیضی به چهار ربع مورد استفاده قرار گرفت که منجر به هشت خانه شد. پس از آن جمعیت به طور یکنواخت در میان خانه ها توزیع شد. تدوین کنندگان استانداردها می توانند از این گروه PCA استفاده کنند، که ترکیب آن نماینده جمعیت های هدف خواهد بود. گروه آزمون باید حداقل ده نفر با حداقل یک نفر از هر یک از خانه های معرف جمعیت هدف استفاده کنند.



الف- گروه PCA مبتنی بر دو مولفه اصلی با خانه های شماره گذاری شده از ۱ تا ۸



ب- گروه PCA مبتنی بر دو مولفه اصلی با خانه‌های شماره گذاری شده از ۱ تا ۴

راهنما  
 X مولفه اصلی اول  
 Y مولفه اصلی دوم  
 ۱ محور اصلی  
 ۲ محور جزئی

شکل ۴

برای ساخت گروه PCA، ده بعد صورت یا ۱۸ بعد صورت (به جدول ۲ مراجعه شود)، اندازه‌گیری شده بر حسب میلی‌متر مطابق با بند ۴ و پیوست ب، به الگوریتم زیر وارد شده است. مولفه‌های اصلی اول و دوم (PC1 و PC2) به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$PC1 = \sum_{n=1}^{10} W_n M_n \quad (1)$$

که در آن:

- $W_1 = 0.343264$
- $W_2 = 0.426498$
- $W_3 = 0.372717$
- $W_4 = 0.329648$
- $W_5 = 0.363474$
- $W_6 = 0.372241$
- $W_7 = 0.113578$
- $W_8 = 0.301125$
- $W_9 = 0.202311$
- $W_{10} = 0.193650$

- (A)  $M_1$  حداقل عرض پیشانی
- (B)  $M_2$  عرض صورت
- (C)  $M_3$  عرض بای گونیال
- (D)  $M_4$  طول سلیون - منتون
- (E)  $M_5$  فاصله بین دو مردمک
- (F)  $M_6$  عرض سر

- $M_7$  برآمدگی بینی (G)
  - $M_8$  عرض بینی (H)
  - $M_9$  عرض ریشة بینی (J)
  - $M_{10}$  طول سلیون زیربینی (K)
- (۲)

که در آن:

$$PC2 = \sum_{n=1}^{10} V_n M_n$$

$$\begin{aligned} V_1 &= -0.152951 \\ V_2 &= -0.039087 \\ V_3 &= -0.093279 \\ V_4 &= 0.359799 \\ V_5 &= -0.173099 \\ V_6 &= 0.013306 \\ V_7 &= 0.551842 \\ V_8 &= -0.210833 \\ V_9 &= -0.341235 \\ V_{10} &= 0.584261 \end{aligned}$$

- $M_1$  حداقل عرض پیشانی (A)
  - $M_2$  عرض صورت (B)
  - $M_3$  عرض بای گونیال (C)
  - $M_4$  طول سلیون - منتون (D)
  - $M_5$  فاصله بین دو مردمک (E)
  - $M_6$  عرض سر (F)
  - $M_7$  برآمدگی بینی (G)
  - $M_8$  عرض بینی (H)
  - $M_9$  عرض ریشة بینی (J)
  - $M_{10}$  طول سلیون زیربینی (K)
- بعداً محاسبات زیر را انجام دهید:

$$\begin{aligned} x &= PC1 - 281.6217618 \\ y &= PC2 - 28.9865054 \\ \text{slope} &= 5.5847930 / 13.6991108 = 0.4076756 \\ a &= 2.54 \times 13.6991108 \\ b &= 2.54 \times 5.5847930 \\ c &= 1.21 \times 13.6991108 \\ d &= 2.54 \times 5.5847930 \end{aligned}$$

$$r_1 = \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}}$$

$$r_2 = \sqrt{\frac{x^2}{c^2} + \frac{y^2}{d^2}}$$

که در آن:

$x$  و  $y$  مختصات جدید برای انتقال مبدا PC1 و PC2 از مقادیر میانگین آنها (۲۸۱/۶۲۱۷۶۱۸ برای PC1 و ۲۸/۹۸۶۵۰۵۴ برای PC2) تا صفر؛

Slope مقدار شیب برای دو خط مقسم بیضی به هشت خانه؛

$a$  ثابت برای طول محورهای نیم‌قطر بزرگ برای بیضی بیرونی (به شکل زیر مراجعه شود)؛

$b$  ثابت برای طول محور نیمه‌اقصر برای بیضی بیرونی (به شکل زیر مراجعه شود)؛

$c$  ثابت برای طول محور نیمه‌اطول برای بیضی درونی؛

$D$  ثابت برای طول محور نیمه‌اقصر برای بیضی درونی؛

$r_1$  و  $r_2$  مقادیر محاسبه‌شده برای تعیین جایی که نقطه داده‌ای خاص یا فرد، برای مثال نقطه داده‌ای که خارج از بیضی بیرونی است، هنگامی که  $r_1$  بزرگتر از یک است یا بر روی بیضی بیرونی هنگامی که  $r_1$  برابر یک است یا در داخل بیضی بیرونی است هنگامی که  $r_1$  کوچکتر از یک است.

با استفاده از مقادیر  $x$ ،  $y$ ، و  $r_1$  و الگوریتم زیر تعیین کنید که فرد در خانه‌های ۱، ۳، ۶ یا ۸ است:

اگر  $0 \leq x \leq 1$  و  $0 \leq y \leq 1$  و  $\text{slope} \leq \frac{\text{abs}(y)}{\text{abs}(x)}$  باشد، آنگاه در خانه ۸ است؛

اگر  $0 \leq x \leq 1$  و  $0 < y < 1$  و  $\text{slope} < \frac{\text{abs}(y)}{\text{abs}(x)}$  باشد، آنگاه در خانه ۸ است؛

اگر  $0 \leq x < 1$  و  $0 < y < 1$  و  $\text{slope} \leq \frac{\text{abs}(y)}{\text{abs}(x)}$  باشد، آنگاه در خانه ۳ است؛

اگر  $0 < x < 1$  و  $0 < y < 1$  و  $\text{slope} > \frac{\text{abs}(y)}{\text{abs}(x)}$  باشد، آنگاه در خانه ۳ است؛

اگر  $0 < x < 1$  و  $0 \leq y \leq 1$  و  $\text{slope} \leq \frac{\text{abs}(y)}{\text{abs}(x)}$  باشد، آنگاه در خانه ۱ است؛

اگر  $0 < x < 1$  و  $0 \leq y \leq 1$  و  $\text{slope} > \frac{\text{abs}(y)}{\text{abs}(x)}$  باشد، آنگاه در خانه ۱ است؛

اگر  $0 < x < 1$  و  $0 \leq y < 1$  و  $\text{slope} \leq \frac{\text{abs}(y)}{\text{abs}(x)}$  باشد، آنگاه در خانه ۶ است؛

اگر  $0 \leq x < 1$  و  $0 \leq y < 1$  و  $\text{slope} > \frac{\text{abs}(y)}{\text{abs}(x)}$  باشد، آنگاه در خانه ۶ است؛

اگر مقدار  $r_2 \leq 1$  باشد، از الگوریتم زیر برای تنظیم شماره خانه استفاده کنید:

اگر شماره خانه برابر باشد با ۸ و  $r_2 \leq 1$ ، آنگاه شماره خانه ۷ است؛

اگر شماره خانه برابر باشد با ۳ و  $r_2 \leq 1$ ، آنگاه شماره خانه ۴ است؛

اگر شماره خانه برابر باشد با ۱ و  $r_2 \leq 1$ ، آنگاه شماره خانه ۲ است؛

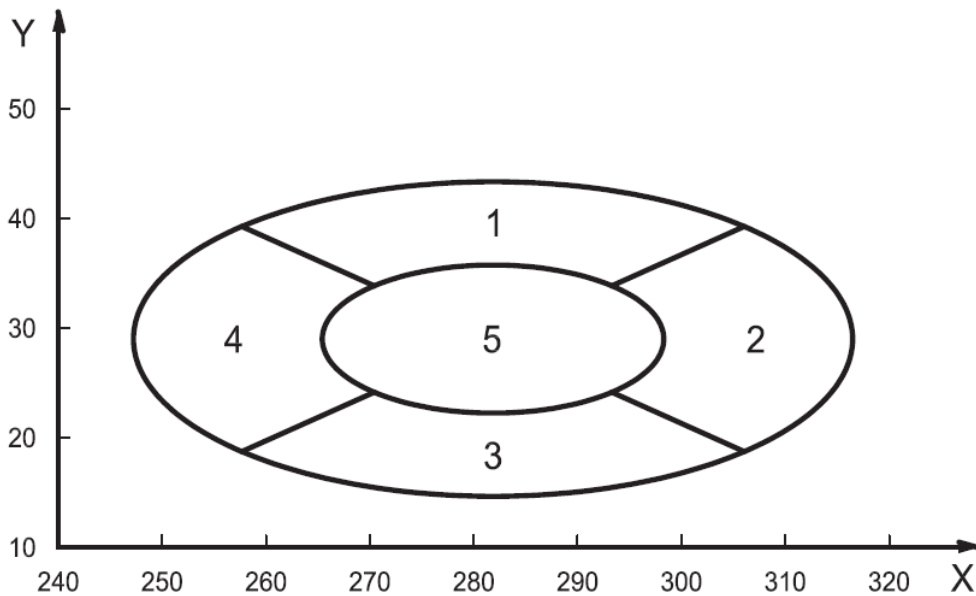
اگر شماره خانه برابر باشد با ۶ و  $r_2 \leq 1$ ، آنگاه شماره خانه ۵ است؛

اندازه‌های این ده بعد در پیوست ب داده شده است. هرگاه عضو شرایطی دارد که می‌تواند با درزبندی رسپیراتور<sup>۱</sup>، تداخل کند، عضو گروه باید مجدداً مورد اندازه‌گیری قرار گیرد به عنوان مثال تغییرات قابل توجه وزن، تغییرات صورت در ناحیه درزبندی (به عنوان مثال جوش‌گاه، جای جراحی صورت)، یا تغییرات فکی-دندانی.

یادآوری- یک نوار ویدئویی (به مرجع [۸] مراجعه شود) موجود است که تکنیک‌های نقطه‌نشان‌گذاری و اندازه‌گیری با ابزار سنتی را نشان می‌دهد. می‌توان از برنامه کامپیوتری (به مرجع [۹] مراجعه شود) که ابزاری را برای ثبت اندازه‌ها و تعیین شماره خانه برای هر فرد نشان می‌دهد نیز استفاده کرد.

## ۹ مدل سردیس‌ها

این بند نشان می‌دهد که چگونه از داده‌های پیکرسنجی جمع‌آوری شده برای شکل‌دهی مدل‌های سردیس استفاده می‌شود. بر اساس گروه PCA، پنج مدل از سردیس ساخته شده است. چهار مدل (کوچک، کوتاه/عریض، طولانی/باریک، و بزرگ) افراد را به ترتیب در خانه‌های ۱، ۳، ۶، و ۸ نشان می‌دهد (به شکل ۴ مراجعه شود). افراد خانه‌های ۲، ۴، ۵، و ۷ با یک مدل (اندازه متوسط) نمایش داده شده است. شکل ۵ توزیع پنج سردیس را نشان می‌دهد. ابعاد کلیدی (یعنی ده بعد صورت مورد استفاده برای تعریف گروه PCA) که در جدول ۵ نشان داده شده است، برای هر مدل از میانگین‌گیری مقادیر برای افرادی که هر مدل نشان می‌دهد، از جمله افرادی که در خارج از گروه PCA واقع می‌شوند (همه پنج مدل نشان‌دهنده کل ۳۹۹۷ نفر) به دست می‌آید.



راهنما

- 1 دراز-باریک
- 2 بزرگ
- 3 کوتاه-عریض
- 4 کوچک
- 5 متوسط

شکل ۵- میانگین مقادیر برای ابعاد کلیدی صورت سردیس‌ها

ابعاد بر حسب میلی‌متر

سردیس خانه ۸ (بزرگ)	سردیس خانه ۶ (بلند/باریک)	سردیس خانه ۲، ۴، ۵ و ۷ (متوسط)	سردیس خانه ۳ (کوتاه/عریض)	سردیس خانه ۱ (کوچک)	پارامتر صورت <sup>a</sup>
۱۱۰	۱۰۳	۱۰۴	۱۰۶	۹۸	A حداقل عرض پیشانی
۱۵۱	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۱	۱۲۸	B عرض صورت
۱۳۱	۱۱۳	۱۱۵	۱۱۸	۱۰۱	C عرض بای گونیال
۱۲۷	۱۲۷	۱۱۹	۱۱۲	۱۱۰	D طول صورت <sup>b</sup>
۶۸	۶۳	۶۴	۶۵	۵۹	E فاصله بین دو مردمک
۱۵۸	۱۵۱	۱۵۰	۱۴۹	۱۴۲	F عرض سر
۲۱	۲۳	۲۰	۱۷	۱۹	G برآمدگی بینی
۴۱	۳۵	۳۶	۳۹	۳۲	H عرض بینی
۱۸	۱۵	۱۶	۱۷	۱۵	J عرض ریشه بینی
۵۲	۵۶	۵۰	۴۴	۴۷	K طول <sup>b</sup> بینی <sup>c</sup>

<sup>a</sup> برای تعریف پارامتر صورت و نمودار آن، به پیوست ب مراجعه کنید.

<sup>b</sup> منتون-سلیون

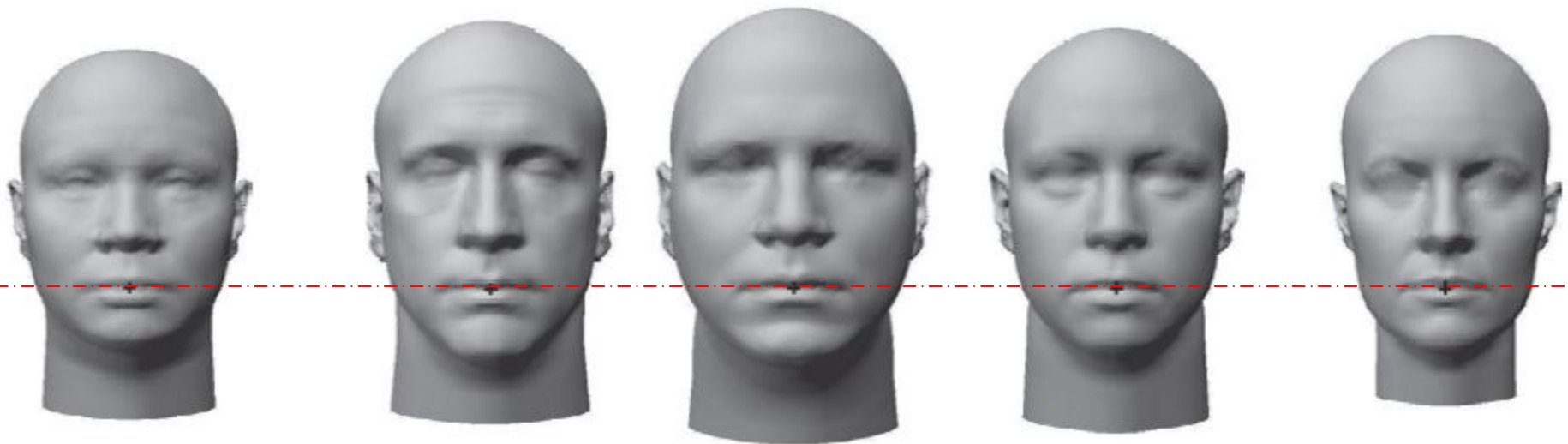
<sup>c</sup> زیربینی-سلیون

بر اساس میانگین مقادیر برای ده بعد کلیدی صورت، پنج نفر با ویژگی‌های صورت نزدیک به این مقادیر میانگین برای هر مدل انتخاب شدند. پنج اسکن در هر رده بر اساس امتیازات PCA انتخاب شدند که از داده‌های اسکن سه‌بعدی و میانگین‌گیری شده برای ساخت یک سردیس برای هر رده اندازه، محاسبه شدند. پس از این که سرهای اسکن شده با اندازه و شکل مناسب انتخاب شدند، اطلاعات اسکن برای شکل‌دهی مدل‌هایی از سردیس با استفاده از نرم افزار Polyworks میانگین‌گیری شدند. طراحی سردیس تنها یک فرایند چندمرحله‌ای است. پس از این که افراد با سرهای اسکن شده با اندازه و شکل مناسب انتخاب شدند، اسکن‌های سه‌بعدی با استفاده از Polyworks، همتراز می‌شود، که برنامه‌ای است که به کاربر اجازه ویرایش اسکن‌های سه‌بعدی را می‌دهد. به منظور به دست آوردن میانگین بهینه از پنج نفر، هر اسکن سر با استفاده از صفحه فرانتفورم تراز و صفحه متقارن قائم ساخته شده از نقطه میانی بین سه ویژگی صورت برای هر اسکن، همراستا می‌شود. پس از قرارگیری در راستای مناسب، از Polyworks برای ایجاد یک سردیس میانگین‌گیری شده منفرد از هر پنج اسکن دیجیتال استفاده می‌شود.

سردیس میانگین‌گیری شده منتجه می‌تواند حاوی نواحی اطلاعات از قلم‌افتاده اطراف ویژگی‌های مهم صورت از قبیل ویژگی‌هایی مانند دهان، بینی، و چشم باشد. با این حال، از نواحی پیشانی، گونه‌ها، و چانه، میانگین موزونی حاصل می‌شود. چشم‌های میانگین اندازه‌های متوسط سوراخ‌هایی داشت که لازم بود صرفاً ترمیم شود، اما برای بینی، اطلاعات از قلم‌افتاده آن قدر بود که انجام مرحله دیگری را ایجاب کند. در مواردی که لازم بود، همراستایی تک‌تک ویژگی‌های صورت: بینی، لب‌ها، و چشم‌ها انجام شد. میانگین بینی متوسط بر روی میانگین اولیه دوخته و سوراخ‌های باقی‌مانده پر شد. وصله پینه سردیس شامل برداشتن ناحیه شلوغ اطراف گوش، و نیز ایجاد سطحی صاف برای ناحیه راس بود. پس از وصله پینه کل سردیس، یک کپی از آن

تکثیر و سپس قرینه‌ای از آن ساخته شد تا بتوان سردیس میانگین متقارن از آن ایجاد کرد. گوش‌ها، گردن، و یک علامت «+» در مرکز هر دهان به هر سردیس کامل اضافه شد. مدل‌های این پنج سردیس در شکل ۶ نشان داده شده است.

مدل‌های دیجیتال سردیس‌ها برای ایجاد مدل‌های فیزیکی موجود است.



ث-کوتاه/پهن

ت-دراز/باریک

پ-بزرگ

ب-متوسط

الف-کوچک

بادآوری- همهٔ سردیس‌ها نسبت به خطی که از نقاط مرجع واقع بر مرکز دهان می‌گذرد چیده شده‌اند.

شکل ۶- مدل‌هایی برای سردیس‌ها



## پیوست الف

### (الزامی)

شرح، تعریف، و نمودار نقطه‌نشان‌های انتخاب‌شده

نمودار	تعریف	شرح
	<p>کناره‌های پره بینی. روش: با بازرسی چشمی تعیین می‌شود.</p>	<p>گوشه پره بینی راست و چپ</p>
	<p>نقطه جانبی محل اتصال بافت گوشتی لب‌ها با پوست صورت در گوشه دهان. روش: توسط بازرسی چشمی تعیین می‌شود.</p>	<p>گوشه لب راست و چپ</p>
	<p>برجسته‌ترین نقطه در لبه پایین چانه، در امتداد خط آرواره. روش: توسط بازرسی چشمی تعیین می‌شود.</p>	<p>چانه</p>
	<p>گوشه خارجی چشم تشکیل شده توسط تلاقی پلک‌های بالا و پایین (نشان‌گذاری نشده). روش: توسط بازرسی چشمی تعیین می‌شود.</p>	<p>گوشه بیرونی چشم راست و چپ</p>

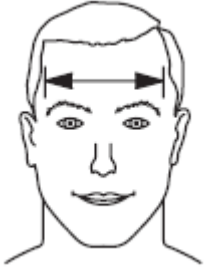
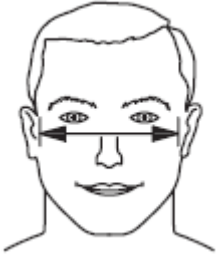


ادامه شرح، تعریف، و نمودار نقطه‌نشان‌های انتخاب‌شده		
نمودار	تعریف	شرح
	<p>نقطه عمیق‌ترین دندان‌ه تیغه گیجگاهی از استخوان پیشانی بالای برجستگی ابرو. روش: توسط لمس تعیین می‌شود.</p>	<p>گیجگاه پیشین راست و چپ</p>
	<p>نقطه قدامی بر میانه استخوان پیشانی بین برجستگی‌های استخوان ابرو. روش: توسط بازرسی چشمی و لمس تعیین می‌شود.</p>	<p>گلابلا یا گره‌گاه ابروها</p>
	<p>جانبی‌ترین، تحتانی‌ترین و خلفی‌ترین نقطه بر روی زاویه فک تحتانی (آرواره). روش: فرد در حالی که سر در صفحه فرانکفورت است و دندان‌ها روی هم قرار دارد، (به آرامی فشرده به هم ایستاده است. در مقابل فرد قرار می‌گیرید و زوایای خلفی فک تحتانی را لمس می‌کنید. نقطه‌نشان‌ها جانبی‌ترین نقاط این زاویه‌ها هستند.</p>	<p>گوشه پسین فک پایین راست و چپ</p>
	<p>پایین‌ترین نقطه در مرز قدامی حفره استخوانی چشم. روش: با لمس تعیین می‌شود.</p>	<p>زیراوربیتال راست و چپ</p>

توصیف، تعریف، و دیاگرام‌های نشان‌های اختصاصی انتخاب‌شده		
دیاگرام	تعریف	شرح
	نقطه تحتانی فک تحتانی در صفحه میدسازیتال (پایین چانه). فرد در حالی که سر در صفحه فرانکفورت است و دندان‌ها روی هم قرار دارد، (به آرامی فشرده به هم) ایستاده است. در مقابل فرد بایستید و محل نقطه نشان را از طریق لمس استخوان فک درست زیر چانه تعیین کنید و یک نقطه بر آن بچسبانید.	زیر چانه
	نقطه انتهایی ریشه بینی برابر با نیمی از حد فاصل چشم‌ها از بینی. روش: فرد می‌ایستد مستقیم نگاه می‌کند. در سمت راست فرد بایستید و نقطه انتهایی ریشه بینی را از طریق بازرسی تعیین کنید.	نقطه ریشه بینی راست و چپ
	نقطه برآمدگی قدامی نوک بینی. روش: با بازرسی چشمی تعیین می‌شود.	نوک بینی
	مرکز مردمک آزمودنی که مستقیم به جلو نگاه می‌کند. روش: روی فرد نشان گذاری نمی‌شود، اما با بازرسی چشمی بر روی اسکن تعیین می‌شود.	مردمک
	عمیق‌ترین نقطه فرورفتگی استخوان‌های بینی در بالای بینی. روش: فرد می‌ایستد و مستقیم به جلو نگاه می‌کند. در سمت راست فرد بایستید و عمیق‌ترین نقطه فرورفتگی پل بینی را در صفحه میدسازیتال لمس کنید. در برخی افراد، با این حال، این نقطه مشخص نیست و بایستی با قضاوت تعیین شود. یک نقطه بر روی پل بینی در نقطه نشان بچسبانید.	گودی بالای بینی

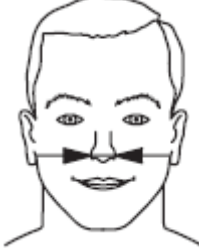

توصیف، تعریف، و دیاگرام‌های نشان‌های اختصاصی انتخاب‌شده		
نمودار	توصیف	شرح
	نقطه تقاطع گودی لب فوقانی با سطح تحتانی بینی در صفحه میدسائیتال. روش: با بازرسی چشمی تعیین می‌شود.	زیر قاعده بینی
	نقطه رویی در محل اتصال پره غضروفی از گوش با سر. روش: تراگوس را برای پیدا کردن نقطه رویی اتصال به سر لمس کنید. نقطه چسب را در هر نشان اختصاصی قرار دهید.	رستنگاه پره گوش راست و چپ
	جانبی‌ترین نقطه روی قوس زایگوماتیک (بدون نشان). روش: فرد می‌ایستد، مستقیم به جلو، نگاه می‌کند، با عضلات صورت آسوده. در مقابل فرد بایستید و جانبی‌ترین نقطه را با لمس تعیین کنید.	پسگونه راست و چپ
	جانبی‌ترین نقطه استخوان پیشانی بر روی برجستگی زایگوماتیک. روش: با لمس تعیین می‌شود.	فراگیج‌گاه راست و چپ

پیوست ب  
(الزامی)

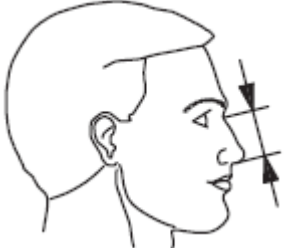
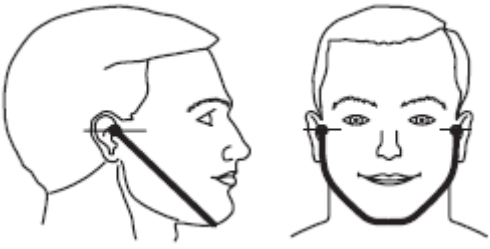

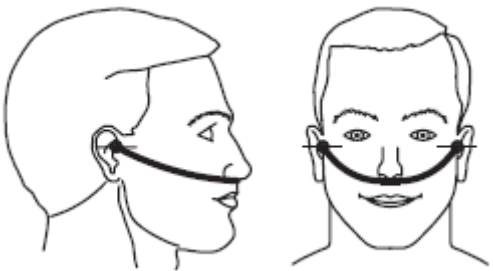
بعدهایی که باید اندازه گیری شود

دیاگرام	تعریف	شرح
	<p>فاصله خط مستقیم بین نقطه‌نشان‌های راست و چپ گیجگاهی پیشانی بر روی تیغه گیجگاهی روی هر طرف پیشانی با کالیپر بازشونده اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند و مستقیم به جلو نگاه می‌کند. فقط فشار کافی اعمال می‌شود تا اطمینان حاصل شود که نوک‌های کالیپر روی نقطه‌نشان‌ها هستند.</p>	<p>حداقل پهنای پیشانی</p>
	<p>حداکثر پهنای افقی صورت اندازه‌گیری شده با کالیپر بازشونده بین قوس‌های زایگوماتیک. فرد می‌نشیند به جلو نگاه می‌کند و با دندان‌ها روی هم (به آرامی فشرده به هم) فقط فشار کافی برای حصول اطمینان از این که نوک‌های کالیپر بر روی قوس‌های زایگوماتیک هستند، اعمال می‌شود.</p>	<p>B پهنای صورت</p>
	<p>فاصله خط مستقیم اندازه‌گیری شده با کالیپر بازشونده بین نقطه‌نشان‌های گونیون راست و چپ در گوشه‌های فک. فرد می‌نشیند و مستقیم به جلو نگاه می‌کند و دندان‌ها روی هم است (به آرامی فشرده به هم). فقط فشار کافی اعمال برای حصول اطمینان از این که نوک‌های کالیپر روی نقطه‌نشان‌ها هستند، اعمال می‌شود.</p>	<p>پهنای بای گونیال C</p>
	<p>فاصله در صفحه می‌دسازیتال بین نقطه‌نشان منتون در پایین چانه و نقطه‌نشان در عمیق‌ترین نقطه از فرورفتگی ریشه بینی که با کالیپر کشویی اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند به سمت جلو نگاه می‌کند و دندان‌ها روی هم است (به آرامی فشرده به هم). تیغه ثابت کالیپر روی سلیون قرار داده می‌شود. فقط فشار کافی برای اطمینان از تماس بین کالیپر و پوست اعمال می‌شود.</p>	<p>D طول منتون - سلیون</p>


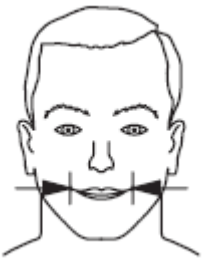
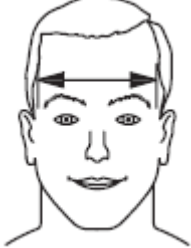
ادامه بعدهایی که باید اندازه گیری شود

نمودار	تعریف	شرح
	<p>فاصله‌ای که با مردمک‌سنج در مرکز مردمک راست و چپ اندازه‌گیری می‌شود.</p>	<p>فاصله بین E مردمکی</p>
	<p>حداکثر پهنای افقی سر که با کالیپر بازشونده در سطح بالاتر از گوش‌ها اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند و مستقیم به جلو نگاه می‌کند. فشار کافی برای حاصل شدن تماس بین کالیپر و پوست اعمال می‌شود.</p>	<p>پهنای سر F</p>
	<p>فاصله خط مستقیم بین نقطه‌نشان پرونازال در نوک بینی و نقطه‌نشان زیر بینی که با یک کالیپر کشویی اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند و مستقیم نگاه می‌کند. از تیغه‌های داخل‌سنج کشویی کالیپر برای اندازه‌گیری استفاده می‌شود و نوک تیغه ثابت بر روی نقطه‌نشان زیربینی قرار داده می‌شود. ساقه کالیپر به موازات خط برآمدگی بینی است.</p>	<p>G برآمدگی بینی</p>
	<p>فاصله خط مستقیم به صورتی که با یک کالیپر کشویی بین نقطه‌نشان‌های گوشه پره بینی چپ و راست اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند و مستقیم به جلو نگاه می‌کند. فقط فشار کافی اعمال می‌شود تا تماس بین کالیپر و پوست حاصل شود.</p>	<p>H پهنای بینی</p>
	<p>پهنای افقی بینی در سطح عمیق‌ترین فرورفتگی در ریشه (نقطه‌نشان سلیون) و در نصف حد فاصل چشم‌ها که از روی ریشه بینی می‌گذرد با کالیپر کشویی اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند و مستقیم به جلو نگاه می‌کند. نقاط صاف کالیپر کشویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. فقط فشار کافی برای به دست آوردن تماس بین کالیپر و پوست اعمال می‌شود.</p>	<p>پهنای ریشه بینی J</p>


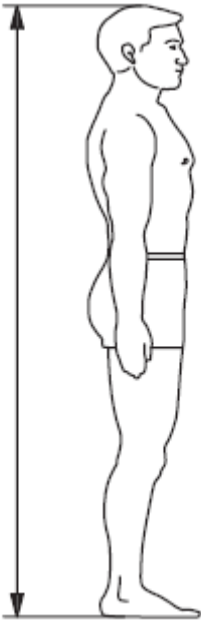
ادامهٔ بعدهایی که باید اندازه‌گیری شود

نمودار	تعریف	شرح
	<p>فاصلهٔ خط مستقیم اندازه‌گیری‌شده با یک کالیپر کشویی بین نقطه‌نشان زیربینی و نقطه‌نشان سلیون. فرد می‌نشیند و مستقیم به جلو نگاه می‌کند. فقط فشار کافی برای به دست آوردن تماس بین کالیپر و پوست اعمال می‌شود.</p>	<p>طول سلیون زیربینی k</p>
	<p>فاصله سطح بین نقطه‌نشان‌های تراگیون راست و از میان نقطهٔ قدامی چانه با یک نوار اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند و مستقیم نگاه می‌کند و دندان‌ها رو هم است (به آرامی مسدود). فشار کافی اعمال می‌شود تا تماس نرمی بین نوار و پوست حفظ کند. چانه کمی فشرده خواهد شد.</p>	<p>Bitracion قوس چانه بای تراگیون</p>
	<p>فاصله سطح بین نقطه‌نشان‌های راست و چپ در میان بالای سر در صفحهٔ تاجی با یک نوار اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند با سر در صفحهٔ فرانکفورت. فشار کافی اعمال می‌شود تا مو را فشرده سازد.</p>	<p>قوس تاجی بای تراگیون</p>
	<p>فاصله سطح بین نقطه‌نشان‌های راست و چپ تراگیون از میان پیشانی درست بالای برجستگی‌های ابرو (برجستگی‌های بالای حدقهٔ چشمی) با یک نوار اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند و مستقیم نگاه می‌کند. فشار کافی اعمال می‌شود تا تماس آرامی بین نوار و پوست برقرار نماید.</p>	<p>قوس پیشانی بای تراگیون</p>
	<p>فاصله سطح بین نقطه‌نشان‌های تراگیون راست و چپ از میان نقطه‌نشان زیربینی در پایین بینی با یک نوار اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند و مستقیم به جلو نگاه می‌کند. تنش کافی اعمال می‌شود تا تماس آرامی بین نوار و پوست حفظ کند، اما نه آن قدر که بافت نرم زیر بینی را بفشارد</p>	<p>قوس بای تراگیون زیربینی</p>

ادامه بعدهایی که باید اندازه گیری شود

نمودار	تعریف	شرح
	<p>حداکثر دور سر درست بالای برجستگی‌های ابرو (پشته‌های واقع در بالای حدقه چشم) و مماس با گوش با یک نوار اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند و مستقیم به جلو نگاه می‌کند. صفحه نوار در جلو بالاتر از عقب خواهد بود و طرفین باید موازی باشند. فشار کافی برای فشرده‌سازی مو وارد می‌شود.</p>	<p>دور سر</p>
	<p>حداکثر طول سر در صفحه می‌دساژیتال با کالیپر بازشونده اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند و به سمت جلو حرکت می‌کند. یک سر کالیپر بر روی نقطه‌نشان گلابلا بین برجستگی‌های ابرو گذاشته می‌شود و سر دیگر پشت سر به بالا و پایین حرکت می‌کند تا حداکثر اندازه به دست آید. فشار ملایمی بر روی گلابلا و در پشت اعمال می‌شود تا مو را فشرده سازد.</p>	<p>طول سر</p>
	<p>فاصله خط مستقیم بین نقطه‌نشان‌های چلیون راست و چپ نقطه‌نشان در گوشه‌های دهان بسته با کالیپر کشویی اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند مستقیم به جلو نگاه می‌کند با دندان‌ها روی هم (به آرامی فشرده به هم). عضلات صورت آرمیده و دهان بسته است.</p>	<p>طول لب</p>
	<p>فاصله خط مستقیم بین نقطه‌نشان‌های زایگوفرونیتال راست و چپ در حاشیه فوقانی هر حفره استخوانی چشم با کالیپر بازشونده اندازه‌گیری می‌شود. فرد می‌نشیند و مستقیم به جلو نگاه می‌کند. فقط فشار کافی اعمال می‌شود تا اطمینان حاصل شود که نوک‌های کالیپر بر روی نقطه‌نشان‌ها اعمال می‌شود.</p>	<p>حداکثر پهنای پیشانی</p>



ادامه‌بدهایی که باید اندازه‌گیری شود		
شرح	تعریف	نمودار
دور گردن	دور گردن در سطح نقطه‌نشان زیر تیروئید (سیب آدم) با یک نوار اندازه‌گیری می‌شود. صفحه‌اندازه‌گیری عمود بر محور طولی گردن است. فرد صاف می‌ایستد با سر در صفحه فرانکفورت. شانه‌ها و بالای اندام‌های فوقانی آرام هستند.	
قد	فاصله قائم بین سطح ایستاده و بالای سر با پیکرسنج، اندازه‌گیری می‌شود. فرد صاف می‌ایستد با پاشنه‌ها کنار هم و سر در صفحه فرانکفورت. شانه‌ها و بازوها آرام است. فشار کافی برای فشردن‌سازی مواعمال می‌شود. اندازه‌گیری در ماکزیمم نقطه تنفس آرام انجام می‌شود.	
وزن	وزن فرد با تقریب نیم کیلوگرم اندازه‌گیری می‌شود. فرد در مرکز پلت‌فرم می‌ایستد و مستقیم به جلو نگاه می‌کند. پاشنه‌ها کنار هم هستند و وزن به طور مساوی روی هر دو پا توزیع می‌شود.	

<sup>a</sup> برای میانگین مقادیر برای ابعاد کلیدی صورت سردیس‌ها مطابق توصیف A تا K، به جدول ۵ مراجعه شود

## پیوست پ (اطلاعاتی)

### مثال‌هایی از کاربرد گروه‌های آزمون انسانی برای ویژگی‌های صورت

#### پ-۱ کلیات

در این پیوست، نمونه‌هایی از چگونگی استفاده از گروه‌های آزمون انسانی، مبتنی بر جمعیت شهری ایالات متحده ارائه شده است.

#### پ-۲ گروه دو متغیره

گروه آزمون انسانی مبتنی بر طول و عرض صورت در شکل پ ۱ نشان داده شده است. تعداد افراد هر خانه همچنین در شکل پ ۱ خلاصه شده است. این گروه % ۹۶٫۷ از مردان و % ۹۸٫۷ از زنان جمعیت انتخاب‌شده را پوشش می‌دهد. این گروه دارای حدود  $98.5 \text{ mm}$  تا  $138.5 \text{ mm}$  برای طول صورت و  $120.5 \text{ mm}$  تا  $158.5 \text{ mm}$  برای عرض صورت است. این حدود اول بار بر میانگین مرد به علاوه دو انحراف استاندارد و برای میانگین زن منهای دو SDs بنا شد. مرزهای خانه سپس تنظیم شد تا جمعیت بتواند در میان خانه‌های تا حد امکان به صورت یکنواخت توزیع شود. مرزها طوری تنظیم شد که حداقل % ۹۵ جمعیت در گروه گنجانده شود (به بند ۸-۲ مراجعه شود).

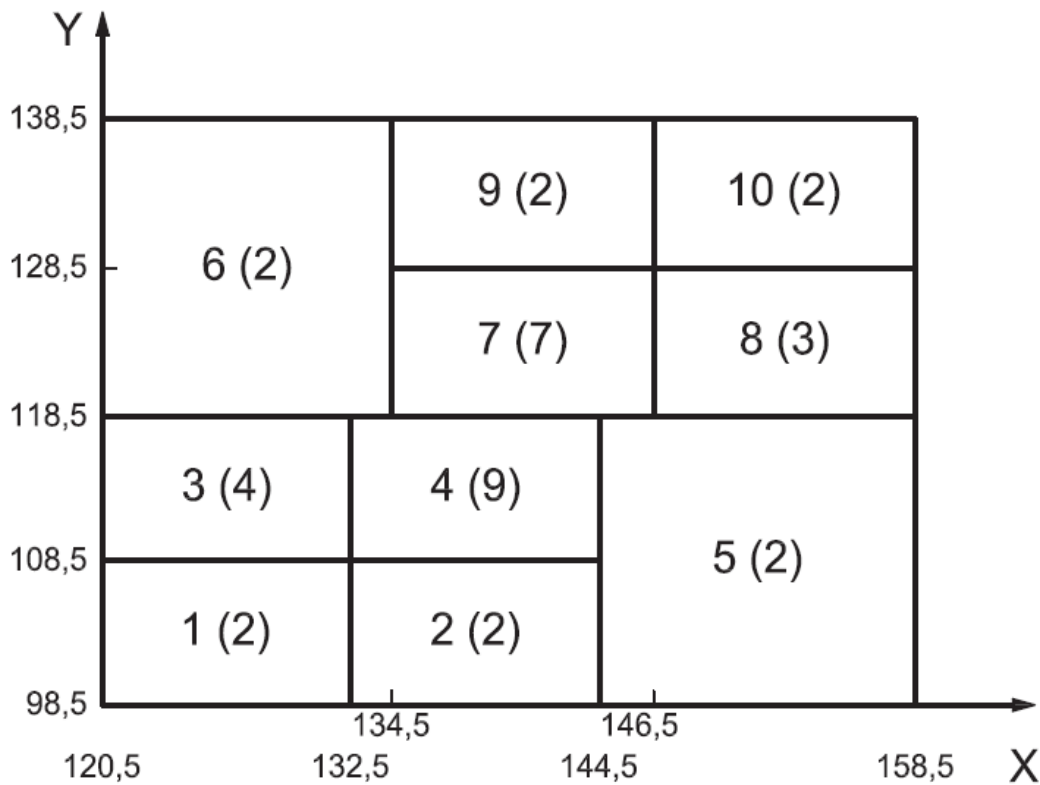
برای مثال، اگر گروهی با اندازه ۲۵ نفر برای آزمون مدل‌های یک اندازه مناسب برای همه<sup>۱</sup>، مورد استفاده قرار گیرد، حداقل دو نفر از هر خانه مورد استفاده قرار می‌گیرد و افراد باقی‌مانده متناسب با جمعیت هدف انتخاب می‌شود. این حجم نمونه همانند گروه آزمایشگاه ملی لوس‌آلاموس (LANL)<sup>۲</sup> است. این سازشی بین نیاز به تعداد کافی از آزمایش‌ها برای تدوین آمار خوب و الزامات برای آزمایش همه وسایل ارسال‌شده برای تصویب در مدت زمان منطقی است. برای سیستم‌های دو اندازه از قبیل کوچک/متوسط و متوسط/بزرگ، توصیه می‌شود که کوچک/متوسط روی افراد خانه‌های ۱ تا ۶ و متوسط/بزرگ بر روی افراد خانه‌های ۵ تا ۱۰ آزمون شوند. تعداد کل افراد برای سیستم‌های دو اندازه ۲۹ تا می‌شود. برای سیستم‌های سه‌اندازه مانند کوچک، متوسط، و بزرگ، آنها با افراد از خانه‌های ۱ تا ۴ برای کوچک، خانه‌های ۴ تا ۷ برای متوسط، و خانه‌های ۶ تا ۱۰ برای بزرگ آزمون می‌شوند. تعداد کل افراد برای سیستم‌های سه‌اندازه، ۳۴ تا می‌شود.

گزینه دیگر آزمون هر اندازه (به عنوان مثال کوچک، متوسط یا بزرگ) با تعداد کافی از افراد از هر خانه‌هایی است که تولیدکنندگان تشخیص می‌دهند مناسب است. برای مثال، اگر تولیدکنندگان بدانند که رسپیراتورهای کوچک برای خانه‌های ۱ تا ۷ برازش بهتری دارند، تعداد کافی از افراد خانه‌های ۱ تا ۷ برای آزمون این اندازه از رسپیراتور انتخاب می‌شوند. تعداد افراد در هر خانه می‌تواند مبتنی بر درصد برای خانه‌های ۱ تا ۷ در جدول پ ۱ شود.

1-One-size-fits-all models  
2-Los Alamos National Laboratory

تدوین‌کنندگان استانداردها می‌توانند اندازه گروه را کاهش یا افزایش دهند و تعداد آزمودنی‌ها را مطابق آن به‌ازای هر خانه تنظیم کنند.

در شکل پ ۱، خانه‌ها از ۱ تا ۱۰ شماره‌گذاری می‌شوند و اعداد در داخل پرانتزها تعداد افرادی را نشان می‌دهد که باید از هر خانه نمونه‌برداری شود. هنگامی که طول صورت یا عرض صورت فرد بر روی مرزها واقع می‌شود، فرد به خانه‌های شماره بالاتر با ابعاد صورت بزرگتر می‌افتند.



راهنما

X عرض صورت بر حسب میلی‌متر

Y طول صورت بر حسب میلی‌متر

شکل پ ۱- گروه دومتغیره مبتنی بر طول صورت و عرض صورت

جدول پ-۱- درصد جمعیت و تعداد افراد بر حسب خانه و جنس برای گروه مبتنی بر طول صورت و عرض

صورت

خانه	مرد %	زن %	کل %	مرد	زن	کل
۱	۰٫۳	۱۰٫۶	۵٫۵		۲	۲
۲	۱٫۰	۹٫۵	۵٫۳		۲	۲
۳	۱٫۹	۱۹٫۰	۱۰٫۵		۲	۲
۴	۱۵٫۵	۳۴٫۳	۲۵٫۰	۲	۳	۵
۵	۹٫۷	۴٫۵	۷٫۱	۱	۱	۲
۶	۴٫۹	۶٫۵	۵٫۷	۱	۱	۲
۷	۳۰٫۷	۱۲٫۰	۲۱٫۳	۳	۱	۴
۸	۱۵٫۹	۱٫۷	۸٫۷	۲		۲
۹	۹٫۹	۰٫۶	۵٫۲	۲		۲
۱۰	۶٫۹	۰٫۱	۳٫۵	۲		۲
کل	۹۶٫۷	۹۸٫۷	۹۷٫۷	۱۳	۱۲	۲۵

### پ-۳ گروه تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA)

گروه آزمون انسان مبتنی بر امتیازات PCA در شکل پ-۲ نشان داده شده است. تعداد افراد در هر خانه همچنین در شکل پ-۲ خلاصه شده است. این گروه % ۹۵٫۳ از مردان و % ۹۷٫۶ از زنان جمعیت انتخاب شده را پوشش می‌دهد. چینش خانه‌ها متفاوت از گروه دو متغیره است. حد این گروه بر مبنای بیضی‌ای است که در آن بیش از % ۹۵ جمعیت دربرگرفته شده است. بیضی داخلی شامل یک سوم جمعیت است. منطق برای بقیه پیکربندی PCA دارا بودن توزیع‌های یکنواخت برای هر خانه است. بنابراین، دو خط برای تقسیم دو بیضی به چهار ربع مورد استفاده قرار گرفت که منجر به هشت خانه شد. پس از آن جمعیت به طور یکنواخت در میان خانه‌ها توزیع شد. به بند ۸-۳ مراجعه شود.

برای مثال، برای گروهی با اندازه ۲۵ نفر، افرادی برای آزمون مدل‌های یک اندازه برانزده برای همه به کار روند (به عنوان مثال قابل اعمال برای همه خانه‌ها)، حداقل دو نفر از هر خانه مورد استفاده قرار می‌گیرد و افراد باقی مانده متناسب با جمعیت هدف انتخاب می‌شوند. برای سیستم‌های دو اندازه مانند کوچک/متوسط و متوسط/بزرگ، توصیه می‌شود که کوچک/متوسط بر روی افراد خانه‌های ۱ تا ۴ و متوسط/بزرگ برای افراد خانه‌های ۵ تا ۸ آزمون شوند. تعداد کل افراد همچنین ۲۵ نفر برای سیستم‌های دو اندازه است. برای سیستم‌های سه اندازه مانند کوچک، متوسط و بزرگ، آنها را با افرادی از خانه‌های ۱ و ۳ برای کوچک، خانه‌های ۲، ۴، ۵، و ۷ برای متوسط و خانه‌های ۶ و ۸ برای بزرگ آزمون می‌شوند. تعداد کل افراد برای سیستم‌های سه اندازه برابر ۲۵ است.

گزینه دیگر آزمون هر اندازه (به عنوان مثال کوچک، متوسط یا بزرگ) با تعداد کافی از افراد از هر خانه‌هایی است که تولیدکنندگان تشخیص می‌دهند مناسب است. برای مثال، اگر تولیدکنندگان بدانند که رسپراتورهای کوچک برای خانه‌های ۱ تا ۵ برآزش بهتری دارند، تعداد کافی از افراد خانه‌های ۱ تا ۵ برای

آزمون این اندازه از رسپیراتور انتخاب می‌شوند. تعداد افراد در هر خانه می‌تواند برای خانه‌های ۱ تا ۵ در جدول پ ۲ بر حسب درصد تعیین شود. تهیه‌کنندگان استانداردها می‌توانند اندازه گروه را کاهش یا افزایش دهند و تعداد آزمودنی‌ها را مطابق آن تنظیم کنند. در شکل پ ۲ خانه‌ها از ۱ تا ۸ شماره‌گذاری شده‌اند. هر سه فرد از هر خانه به جز خانه ۲ که در آن چهار فرد نمونه‌برداری شده است، نمونه‌برداری می‌شود.

## پیوست ت

### (اطلاعاتی)

### (کتابنامه)

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۴۱، اصول اندازه‌گیری ابعاد بدن انسان برای طراحی فنی - قسمت ۱: تعاریف و شاخص‌های اندازه‌گیری بدن
- [2] ISO 16972, Respiratory protective devices — Terms, definitions, graphical symbols and units of measurement
- [3] Zhuang Z., & Bradtmiller B. Head and face anthropometric survey of U.S. respirator users. *J. Occup. Environ. Hyg.* 2005, **2** pp. 567–576
- [4] Zhuang Z. Bradtmiller, B. and Shaffer, R.E. New respirator fit test panels representing the current U.S. workforce. *J. Occup. Environ. Hyg.* 2007, **4** pp. 647–659
- [5] PeopleSize Software: Open Ergonomics Ltd., Loughborough Technology Centre, Epinal Way, Loughborough, LE11 3GE, UK, 1998
- [6] Du L. Zhuang, Z., G uan, H., X ing, J., T ang, X., Wang, L., Wang, Z., Wang, H., L iu, Y., S u, W., Benson, S., G allagher, S., V isкуси, D. and Chen, W. Head and face anthropometric survey of Chinese workers. *Ann. Occup. Hyg.* 2008, **52** pp. 773–782
- [7] ADULTDATA-the Handbook of Adult Anthropometric and Strength Measurement — Department of Trade and Industry, Laura Peebles and Beverley Norris. Institute for Occupational Ergonomics, Department of Manufacturing Engineering and Operation Management, University of Nottingham, Nottingham, UK, 1998
- [8] Video tape: National Institute for Occupational Safety and Health, National Personal Protective Technology Laboratory, <http://www.cdc.gov/niosh/npptl/default.html>
- [9] Computer program: National Institute for Occupational Safety and Health, National Personal Protective Technology Laboratory, <http://www.cdc.gov/niosh/npptl/default.html>
- [10] Zhuang Z. Benson, S., and Viscusi, D. Digital 3-D headforms with facial features representative of the current US workforce. *Ergonomics.* 2010, **53** pp. 661–671