

## مقدمه

وقتی مصرف کننده پارچه‌ای را انتخاب می‌کند در اولین مرحله طرح و رنگ آن را مورد توجه قرار می‌دهد. به عنوان مثال، انواع پارچه‌های لباسی، رومبلي، پرده‌ای و غیره اگر با بهترین مواد اوّلیه و با کیفیّت مطلوب باقیه شده باشد، چنانچه طرح و رنگ آن مورد پسند مصرف کننده نباشد انتخاب نخواهد کرد. از این جهت در صنایع نساجی طراحی بافت و ایجاد تنوع در پارچه‌ها نقش مهم و اساسی دارد و می‌توان ادعا کرد که تأمین سلیقه‌های مختلف در قسمت طراحی بافت، یک هنر است.

امروزه سیستم کامپیوتر نیز با وسعت چشم‌گیری در طراحی منسوجات به کارگرفته می‌شود که طرح‌های بسیار متنوع و پیچیده را با دقت بیشتر و در کمترین زمان برای بافت آماده می‌کند. در این کتاب، مراحل اوّلیه و چگونگی بافت رفتن پارچه‌های تاری و پودی شامل بافت‌های اصلی و مشتقات آن‌ها به صورت ساده، نحوه‌ی رنگ‌بندی نخ‌های تار و پود در بافت‌های اصلی، و هم‌چنین تجزیه پارچه با محاسبات مربوط جهت هنرجویان آورده شده است و امید است برای آموزش‌های تکمیلی آینده مورد استفاده قرار گیرد.

## مؤلفان

## هدف‌های کلی درس

پس از پایان این درس، فرآگیرنده با طرح‌های اصلی و مشتقات آن‌ها، نحوه‌ی رنگ‌بندی نخ‌های تار و پود در بافت‌های اصلی و تجزیه‌ی پارچه با محاسبات مربوط آشنا می‌شود.

# فصل اول

## طبقه‌بندی پارچه‌های نساجی

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

- ۱- با طبقه‌بندی پارچه‌ها آشنا شود.
- ۲- نحوه‌ی بافت رفتن پارچه‌های تاری و پودی را توضیح دهد.
- ۳- طرح بافت‌های اصلی (تافته، سرزه و ساتین) را ترسیم کند.
- ۴- مشتقات طرح بافت‌های اصلی را ترسیم کند.
- ۵- طرح بافت‌های کرب، لانه‌زنیبوری و بدفوردکرد را ترسیم کند.
- ۶- طرح بافت کناره‌ی پارچه را ترسیم کند.
- ۷- طرح بافت‌های راهراه و چهارخانه را ترسیم کند.
- ۸- نحوه‌ی رنگ‌بندی نخ‌های تار و پود و اثر رنگی پارچه را ترسیم کند.
- ۹- چله‌کشی و نقشه‌ی ضربه‌های تمام بافت‌ها را ترسیم کند.

پارچه‌های نساجی را می‌توان به‌طور کلی به چهار دسته‌ی زیر تقسیم کرد:

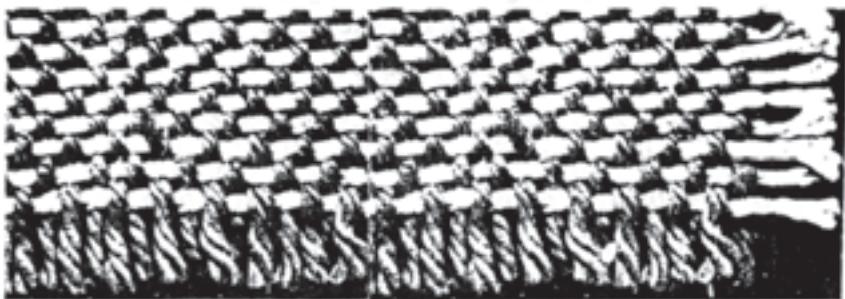
- الف: پارچه‌های تاری و پودی
- ب: پارچه‌های کش‌باف
- ج: پارچه‌های توری
- د: پارچه‌های نمدی

### الف- پارچه‌های تاری و پودی

پارچه‌های تاری و پودی بیشترین رقم پارچه‌های نساجی را تشکیل می‌دهند. این پارچه ترکیبی است از نخ‌های طولی به نام «تار» و نخ‌های عرضی به نام «پود» که بر طبق ساختمان پارچه و طرح مورد نظر با یکدیگر پیوستگی دارد و تولید بافت می‌نمایند. به این نوع پارچه، پارچه‌های بافته شده نیز می‌گویند. پارچه‌های تاری و پودی خود دو دسته‌اند: ساده و مرکب.

**۱—پارچه‌های تاری و پودی ساده:** در این نوع بافت نخ‌های تار و پود همواره با هم زاویه‌ی قائمه ( $90^\circ$  درجه) تشکیل می‌دهند. در داخل پارچه نخ‌های تارموازی یکدیگر و نخ‌های پود نیز موازی هم می‌باشند. در این بافت‌ها فقط یک رشته نخ‌های تار و یک رشته نخ‌های پود به کار رفته‌اند بنابراین تنها همین نخ‌ها عامل دوام و زیبایی پارچه‌اند.

شکل (۱) نوعی از پارچه‌های تاری و پودی ساده را نشان می‌دهد.



شکل ۱

**۲—پارچه‌های تاری و پودی مرکب:** در این نوع پارچه‌ها به جز نخ‌های تاری و نخ‌های پودی از نخ‌های دیگری هم استفاده می‌شود که در این صورت قسمتی از نخ‌های تشکیل دهنده‌ی پارچه برای دوام و استقامت پارچه و قسمتی دیگر برای تزیین و زیبایی پارچه به کار برد هم شود که نخ‌های دسته‌ی دوم به شکل‌های گوناگون در سطح پارچه ظاهر می‌گردد.

شکل (۲) نوعی از پارچه‌ی مرکب را نشان می‌دهد.



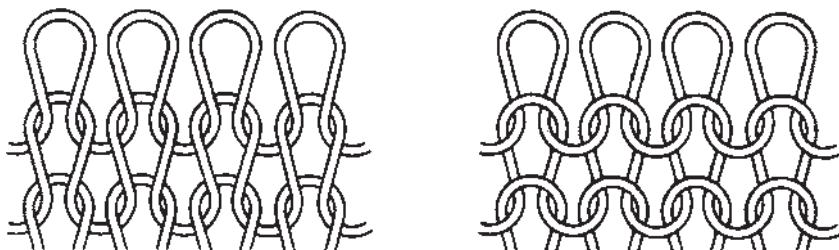
شکل ۲

## ب - پارچه‌های کش‌باف

بافت این پارچه‌ها، که به نام پارچه‌های تریکو معروف‌اند، از درهم رفتن حلقه‌های نخ با یکدیگر تشکیل می‌گردد. این پارچه‌ها به‌طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند: پودی و تاری.

۱ - پارچه‌های کش‌باف پودی: در این پارچه‌ها فقط یک نخ پود به کار می‌رود و همین یک نخ با حلقه شدن در جهت عرضی (در جهت پودی) بافت پارچه را تشکیل می‌دهد، این پارچه‌ها ممکن است روی ماشین‌های کش‌باف نوع مدور یا نوع مسطح بافته شوند. در ماشین‌های کش‌باف نوع مدور پارچه به صورت کیسه‌ای یا لوله‌ای تولید می‌گردد که موارد استعمال آن بیشتر برای جوراب، زیرپیراهنی، بلوز و امثال آن می‌باشد. بعضی از انواع آن را نیز بعد از بافت از وسط بریده و به صورت پارچه‌های معمولی به بازار عرضه می‌کنند.

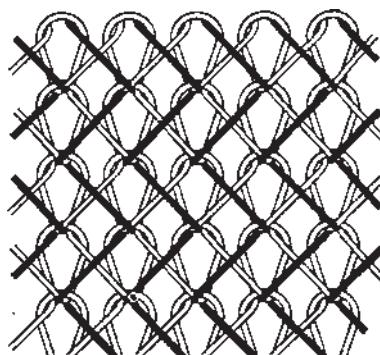
شکل (۳) یک نوع پارچه‌ی کش‌باف پودی را نشان می‌دهد.



شکل ۳

۲ - پارچه‌های کش‌باف تاری: این پارچه‌ها از حلقه شدن یک دسته نخ‌های تار به‌دور خود و پیوستن به نخ‌های مجاور بافته می‌شوند. این روش دارای تنوع و سرعت زیاد در بافت پارچه‌های کش‌باف است و موارد استعمال آن‌ها تقریباً مثل پارچه‌های کش‌باف پودی می‌باشد.

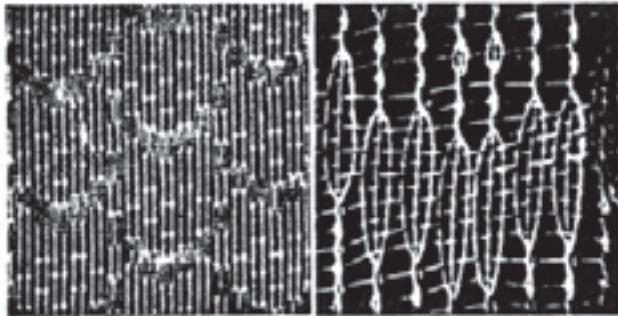
شکل (۴) یک نوع پارچه‌ی کش‌باف تاری را نشان می‌دهد.



شکل ۴

## ج – پارچه‌های توری

این پارچه‌ها از دو دسته نخ، یک دسته تار و دیگری بود باقته می‌شوند. حرکت پود بین تارها طوری است که پود به دور تار تاب می‌خورد. این گونه پارچه‌ها بیشتر برای تهیه‌ی پرده و امثال آن مورد استفاده قرار می‌گیرد و در انواع مختلفی نیز تهیه می‌گردد. در شکل (۵) این نوع پارچه مشاهده می‌شود.



شکل ۵

## د – پارچه‌های نمدی

پارچه‌های نمدی از جمله پارچه‌های بی‌بافت می‌باشند؛ به این معنی که برای تهیه‌ی آنها از نخ و بافت استفاده نشده بلکه توده‌ی بهم فشرده‌ای از الیاف را به صورت صفحه‌ای در می‌آورند که بیشتر برای کف‌پوش، به جای قالی، یا در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد. از بین انواع پارچه‌هایی که در این طبقه‌بندی کلی ذکر شد ما در این بخش فقط پارچه‌های تاری و پودی را مورد بحث قرار می‌دهیم، ضمناً قبل از این که به روش‌های ایجاد طرح روی پارچه و چگونگی آن پیردازیم به روش بافت و تولید این گونه پارچه به‌طور مختصر اشاره می‌کنیم.

## اعمال اساسی در تولید پارچه‌های تاری و پودی

امروزه انواع پارچه‌ها را با ماشین‌های بسیار پیشرفته می‌بافند. ماشین‌هایی که آشنایی با آنها نیاز به تخصص‌های ویژه دارد و به طراحی مربوط نمی‌شود. برای یک طراح دانستن اصول و اعمال اساسی بافت پارچه اهمیت دارد، به خصوص اعمالی که در ساختمان و شکل ظاهری پارچه اثر فراوان دارد.

در هر نوع بافت تاری و پودی، چه در ماشین‌های بافندگی دستی و چه در ماشین‌های پیشرفته، سه عمل اساسی به شرح صفحه بعد باید انجام گیرد:

**۱- تشکیل دهنده:** دهنہ به وسیله‌ی بالا رفتن تعدادی از تارها و پایین قرار گرفتن بقیه‌ی تارها تشکیل می‌شود. به عبارت دیگر، نخ‌های تار برای عبور نخ پود از میاشان، دو دسته می‌شوند که این عمل را تشکیل دهنہ می‌نامند.

**۲- پودگذاری:** عمل پودگذاری بعد از تشکیل دهنہ صورت می‌گیرد، یعنی وقتی دهنہ تشکیل می‌شود، نخ پود امکان می‌یابد که از میان آن عبور کند و عمل خود را در بافت پارچه انجام دهد.

**۳- دفتین زنی:** دفتین که روی پود زده می‌شود سبب می‌گردد نخ‌های پود روی هم فشرده شوند و بافت پارچه محکم و استوار شود.

از میان سه عمل فوق عمل اول یعنی تشکیل دهنہ از اهمیت فوق العاده‌ای برخوردار است و به خصوص از لحاظ طراحی پارچه عمل بسیار مهمی به شمار می‌رود، به طوری که به قلب بافندگی معروف است. یک طراح باید این عمل را به خوبی درک کند و به اندازه‌ی کافی درباره‌ی آن آگاهی و علم داشته باشد.

غیر از سه عمل اساسی گفته شده اعمال دیگری هم وجود دارد که در بافت پارچه از اهمیت فراوان برخوردار است، این اعمال که به وسیله‌ی دستگاه‌های کنترل، که روی ماشین‌های بافندگی نصب می‌شوند، انجام می‌گیرد و دانستن آن‌ها برای یک طراح کاملاً ضروری است عبارتند از :

**الف** — باز شدن نخ‌های تار : که این کار به وسیله‌ی دستگاه مخصوصی کنترل می‌شود باز شدن تارها از روی اسنوا باید منظم و در حد معینی باشد. روشن است که این کنترل در مقدار کشش تارها نیز اثر دارد و این نیز به نوعی خود در بافت پارچه مؤثر است. اگر دو پارچه با طرح یکسان، با دو کشش مختلف بافته شوند از نظر شکل ظاهری متفاوت خواهند بود.

**ب** — پیچیدن پارچه : سرعت پیچیدن پارچه به دور غلطک مسئله‌ی مهمی است که با فاصله‌ای که بین نخ‌های پود (تراکم پود) در پارچه ایجاد می‌شود رابطه دارد، یعنی اگر سرعت پیچش پارچه افزایش داده شود تراکم پودها کمتر خواهد شد و برعکس.

**ج** — انتخاب نخ‌های پود رنگی : زمانی که بخواهند پارچه‌ای با پودهای مختلف (از نظر رنگ و جنس) تولید کنند از دستگاه مخصوصی که روی ماشین نصب است استفاده می‌کنند.

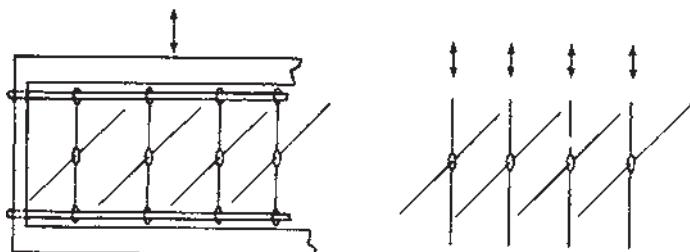
امروزه ماشین‌های پیشرفته قادرند با استفاده از این دستگاه انواع پودهای دلخواه و موردنظر را در دهنہ قرار دهند.

## میل میلک و ورد

برای ایجاد پیوستگی بین نخ‌های تار و پود لازم است تعدادی از نخ‌های تار در بالا و تعدادی

در پایین قرار بگیرند تا نخ پود از میان آنها عبور کند، برای این کار باید نخهای تار را از میل میلکهایی عبور داد. با بالا رفتن این میل میلکهای نیمی از نخهای تار در بالا و نیمی در پایین قرار می‌گیرند و فضایی به نام دهنۀ جهت عبور نخ پود ایجاد می‌کنند.

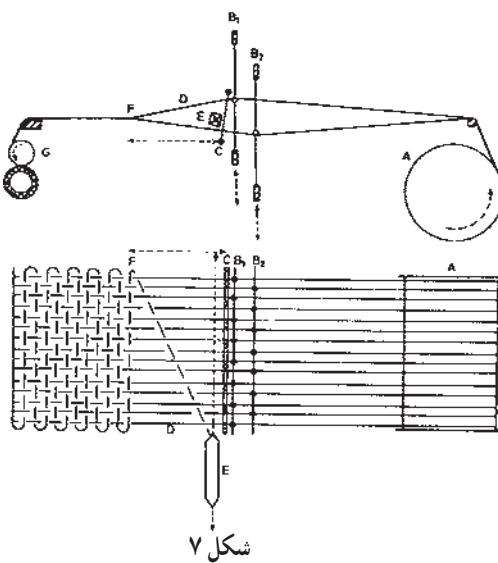
در ماشینهای بافندگی بادامکی و دایبی، میل میلکهای در قابهایی جای می‌گیرند که ورد نامیده می‌شود. با حرکت ورد میل میلکهای به طور گروهی بالا و پایین می‌روند. این عمل برای طرحهای کوچک و محدود مفید است ولی در ماشینهای ژاکارد هر - میل میلک به تنهایی می‌تواند بالا و پایین برود، به همین دلیل با این ماشینهای توان طرحهای بزرگ و شکلهای گوناگونی در پارچه ایجاد کرد. در شکل ۶ میل میلکهای ماشین ژاکارد و همچنین ورد ماشینهای بادامکی و دایبی نشان داده شده است.



شکل ۶

### روش بافندگی

چگونگی بافته شدن پارچه و اعمالی که برای به هم پیوستن تار و پود روی ماشینهای بافندگی انجام می‌شود در شکل ۷ به شکلی ساده نشان داده شده است.



شکل ۷

نخ‌های تار پارچه قبلاً در قسمت «مقدمات بافندگی» روی اسنو پیچیده شده و پشت ماشین بافندگی قرار می‌گیرد (مقدار نخ‌های روی اسنو نسبت به نوع پارچه‌ی مورد نیاز تعیین می‌گردد). نخ‌های روی ماشین بافندگی از روی اسنو A باز شده و از B<sub>۱</sub> و B<sub>۲</sub> عبور داده می‌شوند و پس از گذشتن از دندانه‌های شانه‌ی C در نقطه‌ی D با نخ پود که به وسیله‌ی ماکوی E حمل می‌شود پیوستگی ایجاد نموده، بالاخره در قسمت F پارچه تشکیل می‌گردد و پارچه‌ی بافته شده به دور غلطک پارچه‌ی G که در جلوی ماشین بافندگی قرار دارد پیچیده می‌شود.

### روش‌های نمایش بافت پارچه

به طوری که گفته شد پارچه‌های بافته شده یا تاری و پودی از زیر و رو رفتن نخ‌های تار و پود تهیه می‌شود که ممکن است نخ تار روی نخ پود قرار گرفته باشد یا برعکس.

شکل ۸ این دو نوع تقاطع را نشان می‌دهد. در قسمت A یک نخ تار روی یک نخ پود و در قسمت B یک نخ تار زیر یک نخ پود قرار گرفته است.



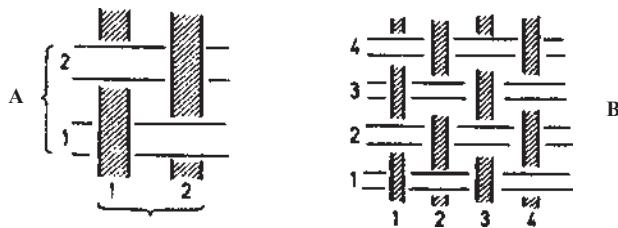
شکل ۸

از کنار هم قرار گرفتن تعدادی از این زیر و رو رفتن نخ‌های تار و پود یک ریبیت یا تکرار بافت تشکیل می‌شود.

ساده‌ترین بافت که می‌تواند تشکیل پارچه بدهد نیاز به دو نخ تار و دو نخ پود دارد که تکراری از یک طرح می‌باشد و به نام طرح ساده یا طرح تافته معروف است.

شکل ۹ بافت ساده‌ای را نشان می‌دهد که قسمت A فقط یک تکرار یا یک ریبیت از بافت است و قسمت B بیش از یک تکرار است. ادامه‌ی این بافت یک پارچه با بافت ساده را تشکیل می‌دهد. البته برای نمایش دادن بافت پارچه نشان دادن یک تکرار از آن بافت کافی است.

باقع در شکل‌های شماره ۷ مشاهده می‌شود که در پود اول تارهای فرد روی پودها و تارهای زوج زیر پودها قرار می‌گیرند در صورتی که در پود دوم این موضوع برعکس است.



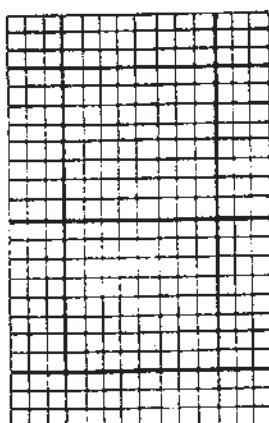
شکل ۹

معمولًا برای نشان دادن نقشه یا طرح پارچه از روش بالا استفاده نمی شود زیرا این روش زحمت زیادی دارد؛ بخصوص اگر بخواهیم یک طرح بزرگ را نشان دهیم بهترین روش استفاده از کاغذ طراحی است که خیلی آسان و سریع نحوه‌ی زیر و رو رفتن نخ‌های تار و پود را نشان می‌دهد.

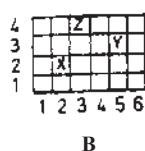
### کاغذ طراحی

چگونگی زیر و رو رفتن یا پیوستگی نخ‌های تار و پود را می‌توان روی کاغذ طراحی که برای همین منظور در نظر گرفته شده است نشان داد. کاغذهای طراحی که نوعی کاغذ شطرنجی است از چهارخانه‌های کوچک به صورت گروه‌های ۸۰۰ و ۸۰۱ تشكیل شده و هر گروه توسط خطی ضخیم تر از گروه دیگر جدا شده است. فاصله‌ی دو خط عمودی نمایش یک نخ تار و فاصله‌ی دو خط افقی که عمود بر تارها است نمایش یک نخ پود است. مربع‌ها یا مستطیل‌هایی که در محل تقاطع خطوط افقی و عمودی تشکیل می‌شود محل تلاقی یک تار و یک پود است؛ بنابراین با قرار دادن یک علامت در هر خانه می‌توان وضعیت تلاقی نخ‌های تار و پود را مشخص کرد و به عبارت دیگر زیر و یا رو بودن نخ تار را نمایش داد.

مطلوب گفته شده‌ی فوق در شکل ۱۰ نشان داده شده است:



A



B

b	a	b	a
a	b	a	b
b	a	b	a
a	b	a	b

C



D



E



F

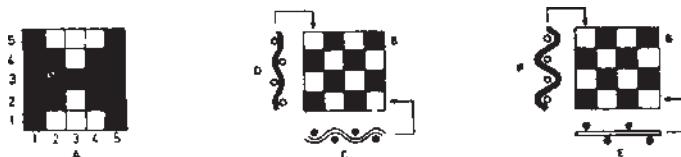
شکل ۱۰

قسمت A نمونه‌ای از کاغذ طراحی را نشان می‌دهد و در قسمت B، خانه‌ای که با X نشان داده شده، تقاطع تار دوم با پود دوم را نشان می‌دهد. خانه‌ای که با y نشان داده شده تقاطع تار پنجم با پود سوم و خانه‌ای که با Z نشان داده شده نمایانگر تقاطع تار سوم با پود چهارم می‌باشد.

به طور کلی، در طرح فقط دو نوع تقاطع وجود دارد؛ بدین معنی که تار یک بار در روی پود و باز دیگر در زیر پود قرار می‌گیرد، به همین جهت برای نمایش وضعیت تقاطع می‌توان خانه‌ها را با a و b مشخص کرد و قسمت c که در آن a نمایش رو بودن نخ‌های تار و b نمایش زیر بودن نخ‌های تار را مشخص می‌کند. حال اگر به جای این روش از علامت استفاده شود کار بسیار آسان‌تر و سریع‌تر انجام می‌پذیرد؛ بدین معنی که به جای a که تار در روی پود قرار می‌گیرد علامت گذاشته شود و به جای b که تار زیر پود قرار گرفته است خانه خالی نگهداشته شود.

برای نشان دادن علامت می‌توان خانه را پر کرد (D) یا علامت ضربدر گذاشت (E) و یا با نقطه نشان داد (F). البته این علائم به طوری که گفته شد نمایش رو بودن نخ‌های تار را نشان می‌دهد ولی چنانچه علامت برای نشان دادن رو بودن نخ‌های پود منظور شده باشد لازم است در کنار طرح ذکر شود که علائم نمایش پودها است.

به خاطر داشته باشیم که در هر تکرار کامل بافت در روی کاغذ طراحی، هر فضای افقی و یا عمودی باید یک خانه‌ی پر و یک خانه‌ی خالی باشد، در غیر این صورت زیر و رو رفتگی انجام نگرفته و آن نخ تار یا پود بدون بافت رفتن در رو یا در زیر پارچه نمایان می‌گردد، به عنوان مثال در شکل ۱۱، قسمت A، طرح نشان داده شده غیر قابل قبول است زیرا نخ تار شماره ۱ و ۵ بافت نرفته و در روی پارچه قرار گرفته است، همچنین پود شماره ۳ پیوستگی با تار نداشته و در زیر پارچه پنهان شده است.



شکل ۱۱

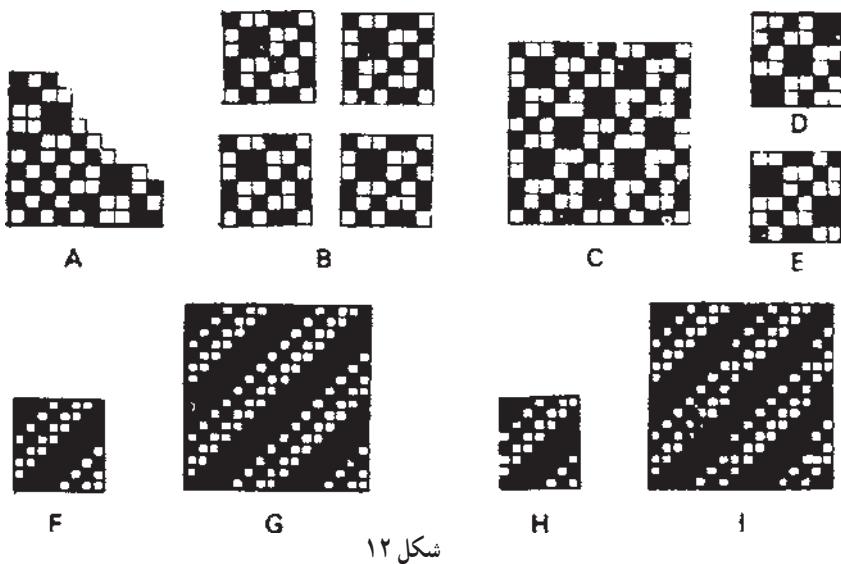
اگر چه طرح در روی کاغذ طراحی محل تقاطع تار و پود را به ما نشان می‌دهد، اما چگونگی ترتیب نخ‌ها را در داخل پارچه نمی‌تواند نشان دهد، لذا برای این منظور می‌توانیم از نمایش مقطع عرضی تار و پود استفاده کنیم و این مطلب در شکل ۱۱ مشاهده می‌شود. طرح B یک طرح ساده است که قسمت C مقطع عرضی یک تار روی پود اول و قسمت D مقطع عرضی پود روی تار اول

می باشد. در قسمت دیگر مقاطع تار و پود همین طرح در قسمت های E و F دیده می شود و به طوری که ملاحظه می گردد با این که روی کاغذ طراحی نمایش دادن این دو طرح بافت فرقی با هم ندارند ولی مقاطع عرضی تار و پود چگونگی نخها را در داخل پارچه نشان داده و تفاوت آنها را مشخص می نماید.

## REPEAT OF THE WEAVE

تکرار بافت عبارت است از حداقل تعداد تار و پودی که نقشه‌ی کامل پارچه را دربرداشته و همین تعداد تار و پودهای بعدی تکراری از آن باشند؛ تکرار بافت را ریبیت بافت نیز می نامند. پس هر بافت تکرار تعداد معینی تار و پود است. معمولاً یک تکرار از بافت برای نشان دادن در روی کاغذ طراحی کافی است.

تعداد تار و پود در یک تکرار بافت ممکن است مساوی و یا نامساوی باشد ولی به هر حال یک تکرار می بایست به شکل راست گوش باشد زیرا نخهای تار و پود در یک زاویه‌ی راست یکدیگر را قطع می کنند؛ به طور مثال یک تکرار بافت نمی تواند به صورت شکل A-12 باشد. چون اگر این



شکل ۱۲

بافت روی ۱۰° تار و ۱۰° پود تکرار شود باید تمام قسمت های آن روی کاغذ طراحی نشان داده شود. پارچه‌ی بافته شده عبارت است از تکرار طرح های بسیاری که از اطراف و بالا و پایین به هم متصل شده‌اند. اگر تکرار ناقص باشد پارچه معیوب می شود و شکستگی در بین نقشه‌ی پارچه

مشاهده می‌گردد.

اتصال تکرار بافت در قسمت B و C در شکل ۱۲ نشان داده شده است. در قسمت B چهار تکرار کامل از یک بافت که روی ۶ تار و ۶ پود تکرار می‌شود جدا از هم مشاهده می‌گردد. در این بافت هر تکرار آخرین تار و پود به طور صحیح به اولین تار و پود تکرار بعدی متصل می‌شود، بنابراین وقتی که تکرارها به یکدیگر متصل می‌شوند یک بافت بدون عیب و شکستگی ایجاد می‌کنند.

بافت‌های D و E از نظر ظاهر با هم متفاوت‌اند اما این اختلاف ظاهری به خاطر شروع تکرار می‌باشد زیرا هر کدام از آن‌ها را که تکرار کنیم بافت C را به دست خواهیم آورد. بنابراین شروع یک بافت اثربری روی ظاهر پارچه ندارد و می‌توان بافت را از هر نقطه‌ی دلخواه شروع کرد، اما باید یک تکرار کامل داده شود.

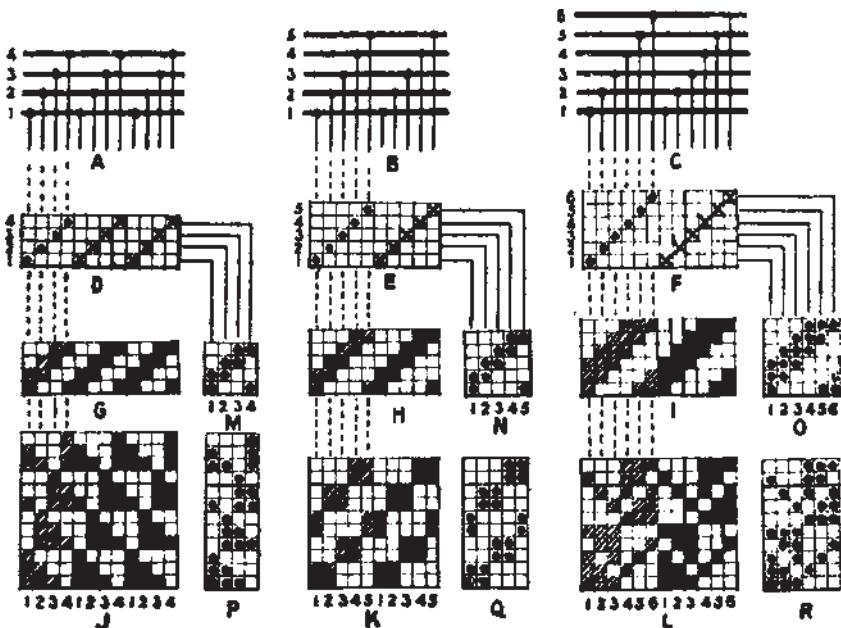
اگر یک تکرار بافت کامل نباشد و ما آن را تکرار کنیم نتیجه‌ی آن یک بافت معیوب خواهد بود و این به روشنی در شکل ۱۲ (قسمت I و H) نشان داده شده است. H که یک تکرار ناقص است بافت ناقص I را تشکیل داده اما F که یک تکرار کامل می‌باشد بافت سالم G را تشکیل می‌دهد.

### چله‌کشی و نقشه‌ی ضربه‌ها

چله‌کشی (DRAFT) تعداد وردهای مورد نیاز برای یک طرح و همچنین چگونگی عبور نخ‌های تار از میل‌میلک‌ها را معلوم می‌کند؛ این عمل را نخ‌کشی هم می‌نامند. نقشه‌ی ضربه‌ها (LIFTING PLAN) تعیین کننده‌ی حرکت وردها برای عبور نخ‌بود می‌باشد، بدین معنی که نشان می‌دهد کدام ورد باستی در هر پود بالا حرکت کرده و کدام ورد بدون حرکت در جای خود باقی بماند.

باft رفتن یک طرح و یا زیر و رورفتن نخ‌های تار و پود برای به دست آوردن یک طرح به چله‌کشی و نقشه‌ی ضربه‌های آن طرح، بستگی دارد به همین علت چله‌کشی نیاز به استادی و مهارت خاصی دارد، به خصوص در ماشین‌های بادامکی و دابی که تعداد وردهای آن‌ها محدود است مهارت طراح باید چنان باشد که بتواند طرح‌های مورد نظر خود را با ماشین‌های فوق به مرحله‌ی عمل درآورد. روش‌های تعیین چله‌کشی و نقشه‌ی ضربه‌ها: برای چله‌کشی روش‌های مختلفی به کار می‌رود که عبارت‌اند از :

الف— با استفاده از خطوط افقی و عمودی؛ که تعداد خطوط افقی به اندازه‌ی تعداد وردها است و هر خط افقی نمایش یک ورد و هر خط عمودی نمایش یک نخ تار است. با قراردادن علامتی در محل تقاطع خطوط افقی و عمودی می‌توان معین کرد که کدام نخ تار از کدام ورد عبور کرده است.



شکل ۱۳

در شکل ۱۳، قسمت‌های A و B و C این روش را نشان می‌دهند.

قسمت A حالتی را نشان می‌دهد که فقط ۴ ورد دارد و نخ‌های تار به ترتیب از وردهای اول، دوم، سوم و چهارم عبور می‌کنند و پس از ۴ نخ این عمل دوباره به همین ترتیب تکرار می‌شود. در قسمت B با ۵ ورد و در قسمت C با ۶ ورد نخ‌ها به همان ترتیب از ورد اول تا ورد آخر چله‌کشی می‌شوند.

ب—با استفاده از کاغذ طراحی؛ به‌طوری که در قسمت‌های D و E و F در شکل ۱۳ نشان داده شده است، فاصله‌ی دو خط افقی نشانگر وردها و فاصله‌ی دو خط عمودی نشانگر نخ‌های تار در این روش است. همچنین در چهار خانه‌ای ایجاد شده علامت‌هایی گذاشته می‌شود که معلوم می‌کند کدام تار از کدام ورد عبور کرده است. این روش بسیار سریع و مناسب است و ما هم برای نشان دادن چله‌کشی در طرح‌ها از این روش استفاده خواهیم کرد.

ج—با استفاده از شماره‌گذاری؛ همان‌گونه که در قسمت‌های J و K و L در شکل ۱۳ مشاهده می‌شود، این شماره‌ها به تعداد وردها بستگی دارد (ورد جلویی شماره‌ی یک می‌باشد) در این صورت به ترتیب نخ‌های تار در وردهایی که به‌وسیله‌ی شماره تعیین شده است کشیده می‌شوند. البته این روش متداول نیست، زیرا در طرح‌های بزرگ‌تر و پیچیده‌تر چهار اشکال می‌شود.

به‌طور کلی اصول چله‌کشی را در دو عبارت زیر می‌توان خلاصه کرد :

۱—برای هر نخ تار که بافتی متفاوت دارد ورد جداگانه‌ای انتخاب می‌شود.

۲- نخهای تاری که بافت مشابه دارند از یک ورد عبور داده می‌شوند.  
در تمام مثالهای شکل ۱۳ عبور دادن نخهای تاری که بافت مشابه دارند از روی یک ورد و  
نخهای غیرمشابه از وردهای جداگانه به خوبی نشان داده شده است. به عنوان مثال، در بافتی که روی  
۴ ورد تکرار می‌شود، مانند قسمت‌های A و D، نخهای تار به ترتیب از ورد اول شروع تا ورد چهارم  
به طور متوالی چله‌کشی شده است و تار پنجم، یعنی اولین نخ از تکرار دوم که مشابه با اولین تار تکرار  
اول است، از همان ورد اول عبور داده شده و به همین ترتیب تار ششم از ورد دوم و تار هفتم از ورد  
سوم و بالاخره تار هشتم از ورد چهارم عبور داده می‌شوند و تکرارهای بعدی نیز به همین شیوه ادامه  
پیدا می‌کند.

### نقشه‌ی ضربه‌ها

مثال‌های M، N، O، P، Q و R در شکل ۱۳ نقشه‌ی ضربه‌های طرح‌ها می‌باشند که در کنار  
طرح‌های خود جای داده شده‌اند. نقشه‌ی ضربه‌ها حرکت وردها را کنترل کرده و باعث می‌شوند که  
طرح روی پارچه تشکیل شود.

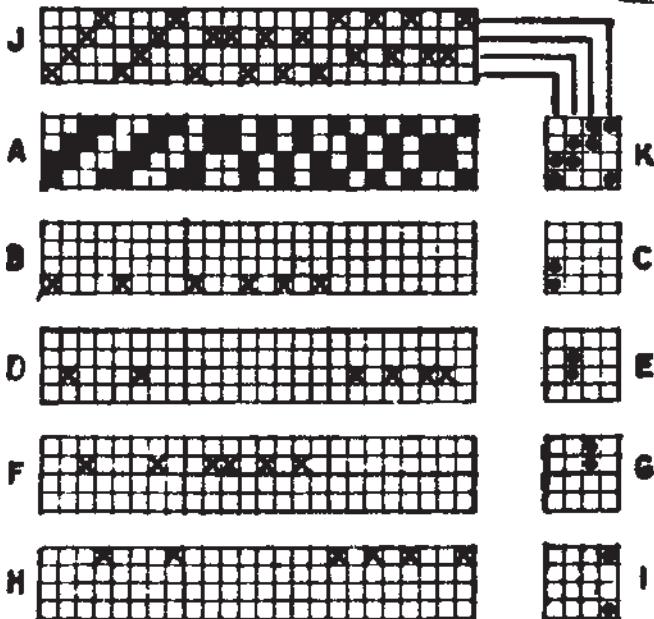
شماره‌هایی که در زیر نقشه‌ی ضربه‌ها و در محل هر فضای عمودی (فاصله‌ی دو خط عمودی)  
قرار گرفته مطابق با شماره‌هایی است که در کنار چله‌کشی می‌باشد. فضای عمودی شماره ۱ در  
نقشه‌ی ضربه، چگونگی حرکت ورد شماره ۱ را تعیین می‌کند و شماره ۲ برای ورد شماره ۲ و  
شماره ۳ برای ورد شماره ۳ وغیره می‌باشند.

نقشه‌ی ضربه‌ها تعیین کننده‌ی حرکت وردها برای عبور نخ پود می‌باشد؛ به عنوان مثال، اگر  
در شکل ۱۳ به چله‌کشی D و نقشه‌ی ضربه‌های M که برای بافتن طرح Q در نظر گرفته شده توجه  
کنیم به خوبی ملاحظه خواهیم کرد که :

برای پود اول باید وردهای ۱ و ۴ در بالا و وردهای ۲ و ۳ در پایین، برای پود دوم وردهای ۱  
و ۲ در بالا و وردهای ۳ و ۴ در پایین، برای پود سوم وردهای ۲ و ۳ در بالا و وردهای ۱ و ۴ در پایین،  
و بالاخره برای پود چهارم وردهای ۳ و ۴ در بالا و ۱ و ۲ در پایین قرار بگیرند؛ و به همین ترتیب در  
مثال P برای پود اول باید وردهای ۱ و ۲ و ۳ در بالا و ورد ۴ در پایین، هم چنین برای پود دوم وردهای  
۱ و ۲ در بالا و ۳ و ۴ در پایین و برای پود سوم ورد ۱ در بالا و ۲ و ۳ و ۴ در پایین قرار گیرند.

تهییه‌ی چله‌کشی و نقشه‌ی ضربه‌های یک طرح: در شکل ۱۴ ساختمان چله‌کشی و نقشه‌ی  
ضربه‌ها از روی یک طرح نشان داده شده است. طبق همان روشی که قبلًا شرح داده شد، نخهایی که  
بافت مختلف دارند از وردهای جداگانه و نخهایی که بافت مشابه دارند از یک ورد باید نخ‌کشی شوند.

به همین جهت برای چله کشی طرح A در شکل ۱۴ اولین نخ تار از اولین ورد عبور داده است. بنابراین، تمام نخ های تار که عملشان و یا بافتسان مانند تار اول می باشد از ورد اول عبور داده می شوند این مطلب در قسمت B نشان داده شده است.



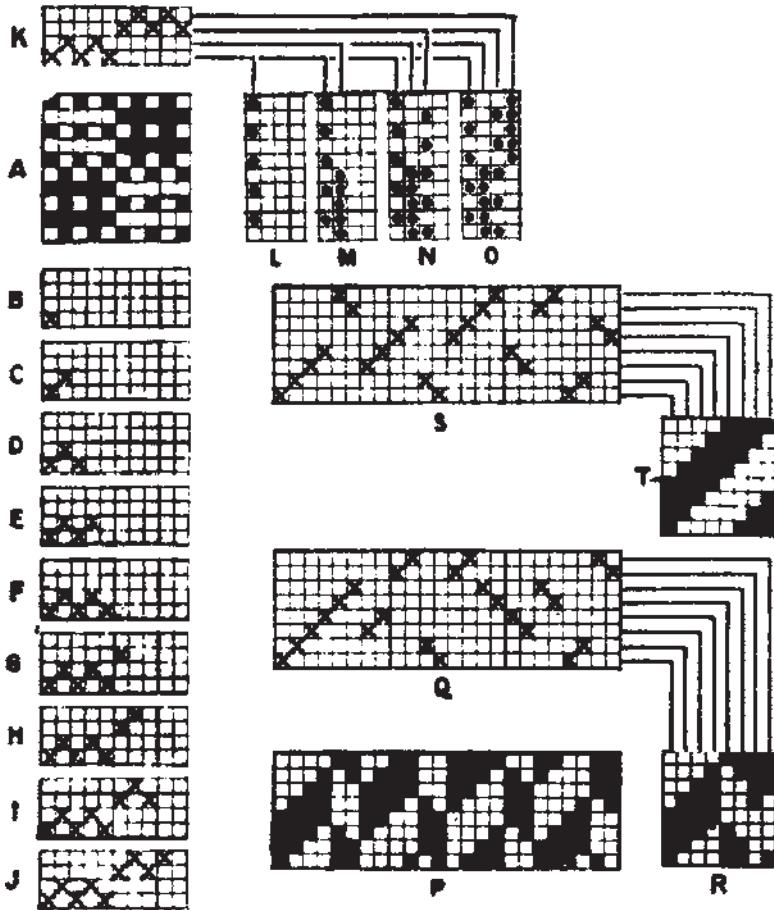
شکل ۱۴

حرکت ورد اول که از طرح A کپی شده در اولین فضای عمودی نقشه‌ی ضربه‌ها در قسمت C نشان داده شده است.

دومین نخ تار در طرح A که بافتش با اولی متفاوت است از ورد دوم عبور داده می شود و تمام نخ های تار که عملشان با این نخ یکی است از ورد دوم عبور داده می شوند، مثل قسمت D حرکت ورد دوم که از طرح A به دست آمده است در دومین فضای عمودی نقشه‌ی ضربه‌ها در قسمت E نشان داده شده است.

سومین نخ تار در طرح A که بافتش با تار اول و دوم متفاوت است از ورد سوم عبور داده می شود و تمام نخ های تار که عملشان با این تار یکی است از ورد سوم کشیده می شوند که در قسمت F دیده می شوند. حرکت این تار در سومین فضای عمودی نقشه‌ی ضربه‌ها در قسمت G مشخص شده است. تار چهارم که کارش با سه نخ دیگر متفاوت است از ورد چهارم عبور داده می شود و تمام نخ های تار که عملشان با این نخ تار یکی است از ورد چهارم می گذرند، مانند قسمت H. حرکت این ورد در چهارمین فضای عمودی نقشه‌ی ضربه‌ها در قسمت I نشان داده شده است.

از ترکیب چله کشی های B، D، F و H چله کشی طرح A یعنی J نتیجه می شود و از ترکیب نقشه های ضربه های C، E، G و I نقشه های ضربه های طرح A یعنی K به دست می آید.  
صرف نظر از اصول ساختمان چله کشی و نقشه های ضربه ها، که در بالا شرح داده شد، در شکل ۱۵ یک روش معمولی تر، از مرحله ای A تا O، نمایش داده است.



شکل ۱۵

در این روش، اول چله کشی و سپس نقشه های ضربه ها برای طرح A تعیین شده است. در این طرح نخ های تار از اول نخ کشی می شوند؛ بدین ترتیب که نخ تار اول از ورد اول عبور داده می شود (قسمت B). نخ دوم که حرکت متفاوت با تار اول دارد از ورد دوم عبور داده می شود (قسمت C). نخ سوم که حرکت آن مانند تار اول است پس از ورد اول عبور داده می شود (قسمت D). نخ چهارم مثل تار دوم است لذا از ورد دوم گذشته است (قسمت E). تار پنجم مثل تار اول و سوم می باشد و از همان ورد عبور داده می شود، (قسمت F). تار ششم که حرکت آن با پنج تار قبلی متفاوت است از ورد

سوم عبور داده می شود، (قسمت G). تار هفتم که با تارهای قبلی متفاوت می باشد از ورد چهارم عبور داده می شود، (قسمت H). تار هشتم مانند تار ششم است و از ورد سوم می گذرد (قسمت I). تار نهم که مشابه تار هفتم است از ورد چهارم عبور داده می شود، (قسمت J)، و بالاخره دهمین تار هم مشابه تار ششم است و از همان وردی که تار ششم رد شده عبور داده می شود (قسمت K).

به طوری که در شکل ۱۵ ملاحظه می شود، قسمت K چله کشی تارهای طرح A را که از چهار ورد استفاده شده است به طور کامل نشان می دهد.

حال برای تهیه نقشه‌ی ضربه‌های طرح A، همان گونه که قبلاً هم گفته شد، شماره‌ی وردها را از جلو به عقب به حساب آورده و دستور حرکت وردها که از طرح A کپی می شود در فضاهای عمودی نقشه‌ی ضربه‌ها از چپ به راست قرار می گیرند. پس در این صورت حرکت تار اول که از ورد اول گذشته است در اولین فضای عمودی نقشه‌ی ضربه علامت گذاری می شود که این در قسمت L در شکل ۱۵ نشان داده شده است. حرکت تار دوم که از ورد دوم عبور کرده در دومین فضای عمودی نقشه‌ی ضربه در قسمت M نشان داده شده است، حرکت تارهای ورد سوم در سومین فضای عمودی نقشه‌ی ضربه‌ها یعنی قسمت N وبالاخره حرکت تارهای ورد چهارم روی چهارمین فضای عمودی نقشه‌ی ضربه‌ها در قسمت O تعیین شده است، بدین ترتیب قسمت O نقشه‌ی ضربه‌های طرح A، یعنی دستور حرکت وردهای این طرح، را به طور کامل نشان می دهد.

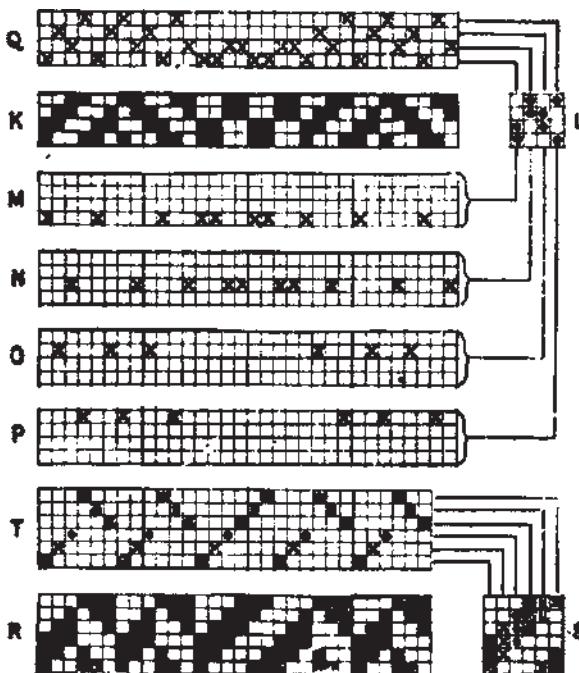
فضای عمودی نقشه‌ی ضربه‌ها به تعداد وردها و فضاهای افقی آن به تعداد نخهای پود که دریک تکرار از طرح وجود دارد بستگی خواهد داشت.  
برای نشان دادن چله کشی و نقشه‌ی ضربه‌های یک طرح بهتر است چله کشی در بالا یا در پایین طرح و نقشه‌ی ضربه‌ها در کنار طرح قرار بگیرد.

یک چله کشی برای طرح باید طوری ترتیب داده شود که به یادسپاری آن برای شخصی که عمل چله کشی را انجام می دهد، و همچنین بافته، آسان باشد و آنها بتوانند کار را به سهولت انجام دهند. برای مثال در شکل ۱۵ نشان داده می شود که اگر طرح P را به طور متوالی و پشت سرهم چله کشی کنیم چله کشی قسمت Q به دست می آید که نامنظم است، ولی اگر همین طرح مطابق قسمت S چله کشی شود منظم تر بوده و به سهولت می توان آن را به خاطر سپرد. همچنین در قسمت نقشه‌ی ضربه‌های همین طرح، در اولی قسمت R و در دومی قسمت T حاصل می شود و به طوری که ملاحظه می گردد نقشه‌ی ضربه‌های قسمت T نیز منظم تر از نقشه‌ی ضربه‌های قسمت R می باشد.

تهیه‌ی چله کشی با استفاده از طرح بافت و نقشه‌ی ضربه‌های آن: طرز چله کشی از روی طرح و نقشه‌ی ضربه‌ها در شکل ۱۶ نشان داده شده است. قسمت K و L به ترتیب نشان دهنده‌ی طرح

بافت و نقشه‌ی ضربه‌های آن می‌باشد، اولین فضای عمودی در نقشه‌ی ضربه‌های L نشان می‌دهد که ورد اول برای عبور بود اول و دوم بالا آمده است، بنابراین تمام نخ‌های تار در طرح K که در روی پودهای اول و دوم قرار می‌گیرند از ورد اول عبور داده شده‌اند که این حالت در قسمت M مشاهده می‌شود. دومین فضای عمودی در نقشه‌ی ضربه‌های L تعیین کننده‌ی این است که دومین ورد برای پودهای سوم و چهارم بالا آمده است. بنابراین تمام نخ‌های تار که در طرح K روی پودهای سوم و چهارم قرار می‌گیرند از ورد دوم عبور داده شده‌اند که در قسمت N مشاهده می‌شود. سومین فضای عمودی نقشه‌ی ضربه‌های L همان‌طور که در قسمت O نشان داده شده است تعیین کننده‌ی این است که ورد سوم برای پودهای دوم و سوم می‌باشد؛ بالاخره نخ‌های تاری که در روی پودهای اول و چهارم قرار می‌گیرند مطابق با چهارمین فضای عمودی نقشه‌ی ضربه‌های L می‌باشد که از ورد چهارم عبور داده شده‌اند و در قسمت P دیده می‌شود.

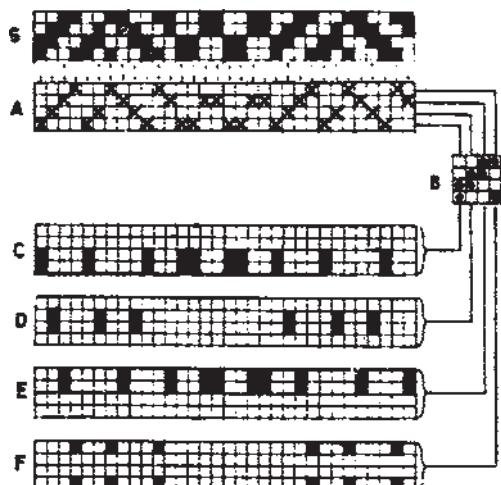
حال با ترکیب M، O، N، P چله‌کشی Q بدست می‌آید که با استفاده از این چله‌کشی و نقشه‌ی ضربه‌های L طرح بافت K بافت می‌شود.



شکل ۱۶

طرح K در شکل ۱۶ درست مثل طرح G در شکل ۱۷ می‌باشد، اما نقشه‌ی ضربه‌های L با نقشه‌ی ضربه‌های B متفاوت است، بنابراین طرح K را می‌توان هم با چله‌کشی Q بافت و هم با چله‌کشی A (شکل ۱۷).

تهیه‌ی طرح بافت با استفاده از چله‌کشی و نقشه‌ی ضربه‌های آن: تهیه‌ی طرح بافت با استفاده از چله‌کشی و نقشه‌ی ضربه‌ها در شکل ۱۷ نشان داده شده است که در آن قسمت A نشان دهنده‌ی چله‌کشی و قسمت B نشان دهنده‌ی نقشه ضربه‌ها می‌باشد. فضای عمودی در قسمت B به ترتیب ۱، ۲، ۳ و ۴ تعیین کننده‌ی حرکت وردهای ۱، ۲، ۳ و ۴ می‌باشد و علامت‌های روی نقشه ضربه‌های B بالا رفتن وردها را نشان می‌دهند. بنابراین اولین فضای عمودی در قسمت B تعیین کننده‌ی آن است که اولین ورد برای پودهای ۱ و ۲ بالا رفته است؛ از این رو تمام نخ‌های تار که از ورد اول عبور داده شده‌اند در روی پودهای ۱ و ۲ قرار می‌گیرند، مثل قسمت C. دومین فضای عمودی در نقشه‌ی ضربه‌های B نشان می‌دهد که دومین ورد برای پودهای ۲ و ۳ بالا آمده است، پس تمام نخ‌های تار که از ورد دوم عبور داده شده‌اند بالا آورده می‌شوند که در قسمت D نشان داده شده است. به همین ترتیب سومین ورد برای پودهای ۳ و ۴ بالا می‌آید و در نتیجه تمام نخ‌های تار که از ورد سوم عبور داده شده‌اند روی نخ‌های پود قرار می‌گیرند (قسمت E)؛ و بالاخره چهارمین ورد برای پودهای ۱ و ۴ بالا می‌آید و تمام نخ‌های تار که از ورد چهارم عبور داده شده‌اند روی نخ‌های پود قرار می‌گیرند، (قسمت F). حال که از ترکیب قسمت‌های C، D، E و F طرح بافت G حاصل می‌شود که این طرح با چله‌کشی A و نقشه‌ی ضربه‌های B بافت می‌شود.



شکل ۱۷

## انواع چله‌کشی

چله‌کشی با روش‌های مختلف، بسته به طرح بافت پارچه، تهیه می‌شود قبل از این که به توضیح چند نوع چله‌کشی پیردازیم تذکر این نکته را لازم می‌دانیم که وردها از پایین به بالا شماره‌گذاری می‌شوند تا هر وردی با شماره‌ی مخصوص خودش مشخص گردد؛ و نخ‌های تار هم از سمت چپ به راست به حساب می‌آیند. بنابراین، وردی که در جلوی بافنده است ورد اول و تاری که در سمت چپ بافنده قرار می‌گیرد تار اول خواهد بود.

### ۱- چله‌کشی متوالی یا مستقیم

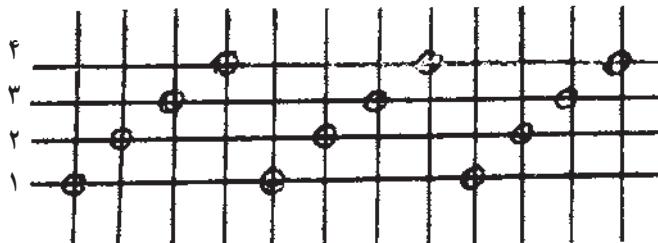
چله‌کشی متوالی یا مستقیم اساس و پایه‌ی انواع دیگر چله‌کشی‌هاست. در این چله‌کشی نخ‌های تار به ترتیب از ورد اول تا ورد آخر چله‌کشی می‌شوند، بدین ترتیب که تار اول از میل میلک اول ورد اول، و تار دوم از میل میلک اول ورد دوم، و تار سوم از میل میلک اول ورد سوم، و تا آخر به تعداد وردها ادامه می‌یابد، بنابراین، اولین تار روی ورد اول، دومین تار روی ورد دوم و تار سوم روی ورد سوم قرار می‌گیرد و به همین طریق به آخرین ورد می‌رسد. زمانی که تارها از همه‌ی وردها گذشتند، به عبارت دیگر وقتی تکرار اول تمام شد، مجدداً از ورد اول شروع و مثل تکرار اول چله‌کشی می‌شود و تا ورد آخر به همین طریق عمل چله‌کشی ادامه پیدا می‌کند. برای مثال یک چله‌کشی متوالی روی ۸ ورد به صورت زیر انجام می‌شود.

روی ورد ۱ نخ‌های	۲۵-۱۷-۹-۱
روی ورد ۲ نخ‌های	۲۶-۱۸-۱۰-۲
روی ورد ۳ نخ‌های	۲۷-۱۹-۱۱-۳
روی ورد ۴ نخ‌های	۲۸-۲۰-۱۲-۴
روی ورد ۵ نخ‌های	۲۹-۲۱-۱۳-۵
روی ورد ۶ نخ‌های	۳۰-۲۲-۱۴-۶
روی ورد ۷ نخ‌های	۳۱-۲۳-۱۵-۷
روی ورد ۸ نخ‌های	۳۲-۲۴-۱۶-۸

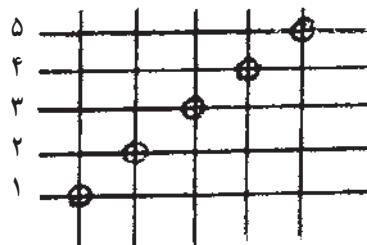
در این صورت، شماره‌ی نخ‌های تار در چله‌کشی متوالی مساوی با تعداد وردها و هر ورد حامل یک نخ تار برای هر تکرار چله‌کشی است.

همان طور که در قسمت های قبل نیز اشاره شد، چله کشی را با دو روش می توان روی کاغذ نشان داد. روش اول با استفاده از خطوط افقی به عنوان ورد، خطوط عمودی به عنوان تار و علامت هایی که در محل تلاقی این خطوط گذاشته می شود و نشان دهندهی عبور تار از آن ورد می باشد، بر روی کاغذ انجام می گیرد. روش دوم با استفاده از کاغذ طراحی است که خانه های افقی به عنوان ورد و خانه های عمودی به عنوان تار و علامت های گذاشته شده در محل تلاقی، که یک خانه است، نشان دهندهی عبور تار از آن ورد خواهد بود.

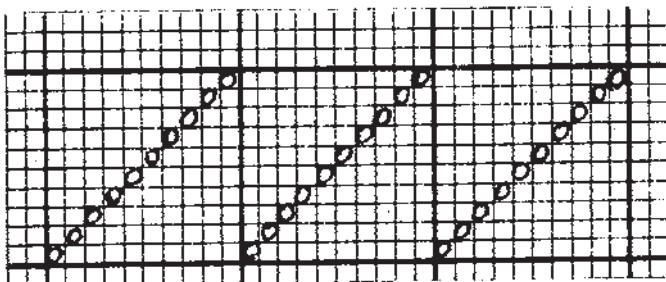
شکل ۱۸ چند نمونه چله‌کشی متواالی را نشان می‌دهد.



سه دوره چله‌کشی متوالی روی ۴ ورد



## یک دوره چله‌کشی متوالی روی ۵ ورد



سه دوره چله‌کشی متواالی روی ۱۰ ورد با استفاده از کاغذ طراحی

شکل ۱۸